NEUBESTIMMUNG DER POLHÖHE MÜNCHENS NACH DER HORREBOW-METHODE

INAUGURAL-DISSERTATION

DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT (SEKTION II)

DER

K. B. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

VORGELEGT AM 10. MAI 1911 VON

PAUL PUMMERER

WIEN
K. U. K. HOF-BUCHDRUCKEREI UND HOF-VERLAGS-BUCHHANDLUNG CARL FROMME
1912.

NEUBESTIMMUNG DER POLHÖHE MÜNCHENS NACH DER HORREBOW-METHODE

INAUGURAL-DISSERTATION

DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT (SEKTION II)

DER

K. B. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

VORGELEGT AM **10. MAI 1911** VON

PAUL PUMMERER

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

WIEN

K. U. K. HOF-BUCHDRUCKEREI UND HOF-VERLAGS-BUCHHANDLUNG CARL FROMME

1912.

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Vorwort.

Im Jahre 1907 wurde mir von Herrn Geheimrat v. Seeliger die Aufgabe, eine Bestimmung der Münchner Polhöhe nach der Horrebow-Methode mit dem tragbaren Passageninstrument von Pistor und Martins auszuführen. Eine solche Bestimmung war schon seit längerer Zeit geplant und auch bereits vor Jahren von Herrn Professor Anding in Angriff genommen worden. Das Unternehmen war aber, besonders nach dem Weggange Andings, bald wieder ins Stocken geraten.

Das Bedürfnis nach einer genaueren Kenntnis der Polhöhe wurde dann neuerdings rege durch die Arbeit von Herrn Professor Oertel, welche in den Annalen der Münchner Sternwarte, Band IV, veröffentlicht ist. Oertel kam durch die Vergleichung seiner Deklinationen mit dem A. G. C.-System, die ziemlich große Abweichungen in der Nähe des Zenits ergab, zu der Ansicht, daß der bisher angenommene, auf Bauschinger beruhende Wert der Polhöhe wohl um mehrere Zehntel der Bogensekunde zu hoch gegriffen sei. Deshalb hat Herr Professor Oertel es auch als eine Hauptaufgabe der Sternwarte bezeichnet, eine unabhängige Bestimmung der Polhöhe auszuführen, um über diesen Punkt Klarheit zu schaffen.

Aber ganz abgesehen von diesem speziellen Interesse ist heute wohl jede über einen größeren Zeitraum ausgedehnte Polhöhenbestimmung, die auch Aufschluß über die Schwankungen der Polhöhe erteilen kann, von größter Bedeutung. Stehen doch jene Schwankungen unserer Erdachse noch immer im Vordergrund des allgemeinen Interesses. Jede einzelne Beobachtungsreihe kann hiefür einen wertvollen Beitrag liefern. Möge auch meine Arbeit von diesem Gesichtspunkt aus freundlich aufgenommen werden.

Zum Schlusse drängt es mich, an dieser Stelle vor allem meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat v. Seeliger, sowie auch Herrn Professor Großmann für alle Anregungen und Auskünfte, die sie mir jederzeit bereitwilligst gaben, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Auch dem Offizianten der Sternwarte, Herrn W. List, bin ich für zahlreiche kleine Hilfeleistungen während meiner praktischen Beobachtungstätigkeit zu Dank verpflichtet.

I. Einleitung.

Das Instrument.

Das zur Polhöhenbestimmung verwendete Instrument ist das tragbare Passageninstrument von Pistor und Martins, welches die bayrische Erdmessungskommission im Jahre 1883 erworben hat. Eine ausführliche Beschreibung, auf die ich hiemit verweisen möchte, findet sich in den Veröffentlichungen der kgl. bayerischen Kommission für die internationale Erdmessung, Heft I, von Dr. K. Oertel (S. 3). Nur ganz kurz erwähne ich hier: Das Fernrohr ist ein gebrochenes, die Öffnung der Objektivlinse beträgt 66 *mm*, die Brennweite derselben 0·90 *m*. Das Okular gibt 90fache Vergrößerung; die optische Kraft des Fernrohres erlaubt noch Sterne bis zur 7. Größe bei etwas abgeblendeter Fadenbeleuchtung zu beobachten. Die Feldbeleuchtung geschah auch bei meinen Beobachtungen durch eine Lampe von dem dem Okular entgegengesetzten Ende der durchbohrten Achse aus. Dem Okularkopf wurde ein Repsoldsches Registrier-Mikrometer aufgesetzt, welches in derselben oben genannten Arbeit (S. 70) ausführliche Beschreibung findet. Die elektrische Registriervorrichtung kam jedoch bei meinen Beobachtungen nicht zur Verwendung.

Beobachtungsprogramm.

Bei der Aufstellung eines passenden Beobachtungsprogrammes habe ich mich an die allgemein dafür bestehenden Vorschriften gehalten, wie sie schon vielfach ausführlich erörtert sind. (Siehe besonders: Th. Albrecht: „Anleitung zum Gebrauche des Zenitteleskops auf den internationalen Breitenstationen".)

Ich kann mich also hierüber an dieser Stelle kurz fassen und brauche nur einige wenige Angaben zu machen.

Ich habe, ähnlich dem Programm der internationalen Breitenbestimmung, 12 Sterngruppen gebildet, von denen jede 2 Rektaszensionsstunden umfaßt.

Jede Gruppe besteht aus 7 Paaren, eine Zahl, die sowohl lange Pausen, als auch hastiges Übereilen beim Beobachten ausschließt. Es wurden also im ganzen 84 Sternpaare beobachtet.

Bei der Auswahl dieser Sterne leistete mir das eben erschienene handliche und übersichtliche Sternverzeichnis von Ambronn die besten Dienste, da dieser Katalog gerade alle Sterne bis 6·5 Größe enthält, eine Größenklasse, die ich mir nach den Verhältnissen des Instrumentes als ungefähre untere Grenze festgesetzt hatte. Nur in einigen Fällen, in denen das Ambronnsche Sternverzeichnis nicht ausreichte,

mußte ich noch andere Kataloge zu Hilfe nehmen, wozu ich die astronomischen Gesellschaftskataloge wählte. Einige Sterne sind endlich auch dem neuen Oertelschen Katalog entnommen.

Für die mittlere Zenitdistanz zweier Sternkomponenten habe ich mir 15^0 als äußerste Grenze festgelegt. Nur in einigen Fällen innerhalb der sternärmeren Himmelsgegend mußte ich diese Grenze um weniges überschreiten.

Die nun folgende Wiedergabe meines Beobachtungsprogrammes enthält in der ersten Reihe die Nummer des betreffenden Sterns nach dem Ambronnschen Sternverzeichnis. Sterne, die aus anderen Katalogen entnommen sind, enthalten neben der Nummer eine Bezeichnung des betreffenden Katalogs. Dabei bedeutet:

Ö den neuen Oertelschen Sternkatalog, die übrigen: Bo, Hels, Lu etc. sind die von Auwers eingeführten abkürzenden Katalogbezeichnungen.

Die 2. Reihe enthält sodann die Größenklasse. Die 3. Reihe gibt die Rektaszension, die 4. die Deklination des betreffenden Sterns für 1908-0, auf Minuten abgerundet.

Reihe 5 enthält das Mittel der Zenitdistanzen der beiden Sternpaarkomponenten in Graden und Minuten.

Reihe 6 zeigt die Differenz der Zenitdistanzen der beiden Sterne, und zwar in dem Sinne:

Zenitdistanz der nördlichen Komponente—Zenitdistanz der südlichen Komponente. Am Ende dieser Kolumne folgt auch die Summe aller Zenitdistanzdifferenzen innerhalb einer Gruppe, welche stets annähernd gleich o gehalten wurde.

Zum Schlusse folgen endlich noch zum Vergleich mit dem späteren die fortlaufenden Nummern der einzelnen Sterne (1 bis 168).

Gruppe I

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	25	5·3	$0^h\ 5^m$	$45^0\ 33'$	$2^0\ 41'$	$+11'$	1
	57	6·2	0 12	50 55			2
2.	93	5·4	0 23	43 53	4 13	— 4	3
	110	5·8	0 26	52 20			4
3.	140	5·6	0 34	48 50	0 44	— 5	5
	167	5·9	0 39	47 22			6
4.	205	6·4	0 45	44 30	3 45	+ 13	7
	259	6·2	0 58	52 0			8
5.	279	5·3	1 2	54 28	6 26	— 14	9
	298	5·9	1 5	41 35			10
6.	361	6·3	1 20	42 58	5 13	+ 5	11
	416	6·5	1 34	53 24			12
7.	464	6·3	1 43	47 26	0 40	— 6	13
	508	5·8	1 52	48 45			14
						S: 0	

Gruppe II

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	607	5·6	$2^h\ 13^m$	$46^0\ 57'$	$1^0\ 19'$	$+15'$	15
	625	5·4	2 18	49 35			16
2.	711	6·4	2 36	47 52	0 10	-13	17
	759	6·3	2 46	48 12			18
3.	796	5·9	2 53	40 39	7 32	$+5$	19
	826	6·3	2 58	55 43			20
4.	850	4·7	3 5	39 15	8 46	-14	21
	868	5·9	3 8	56 48			22
5.	892	5·3	3 12	49 45	1 34	$+5$	23
	943	6·5	3 22	46 37			24
6.	968	6·2	3 27	39 35	8 32	-4	25
	983	6·5	3 30	56 38			26
7.	1112	5·3	3 56	58 55	10 43	$+6$	27
	1145	6·3	4 1	37 28			28
						S: 0	

Gruppe III

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	1172	4·8	$4^h\ 8^m$	$40^0\ 15'$	$8^0\ 1'$	$+15'$	29
	1201	6·1	4 13	56 17			30
2.	312 (Ö)	6·1	4 20	46 39	1 34	$+9$	31
	1338	5·7	4 35	49 47			32
3.	1405	6·3	4 49	36 1	12 9	$+2$	33
	1432	4·2	4 54	60 18			34
4.	1462	6·5	4 59	43 3	5 2	-8	35
	1505	6·3	5 7	53 6			36
5.	1534	4·6	5 12	33 16	14 52	-1	37
	1598	5·5	5 21	63 0			38
6.	1660	6·2	5 30	40 7	7 59	-5	39
	1733	6·1	5 38	56 5			40
7.	1763	6·4	5 43	51 29	3 27	-13	41
	1838	6·4	5 53	44 35			42
						S: — 1′	

Gruppe IV

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	1868	6·2	$5^h\ 58^m$	$42^0\ 59'$	$5^0\ 15'$	$+12'$	43
	1979	5·6	6 13	53 30			44
2.	2000	4·9	6 17	49 20	1 17	— 12	45
	2041	6·1	6 22	46 45			46
3.	2124	6·3	6 33	28 20	19 39	— 17	47
	2165	5·4	6 40	67 40			48
4.	3653 (Lu)	6·6	6 58	36 26	11 49	+ 13	49
	5031 (Hels)	6·3	7 14	60 4			50
5.	2467	5·5	7 22	49 52	1 44	— 2	51
	2517	5·7	7 29	46 24			52
6.	2547	5·8	7 34	48 21	0 17	— 9	53
	2657	5·5	7 47	47 47			54
7.	2728	6·5	7 59	27 48	20 28	+ 16	55
	2744	5·5	8 3	68 45			56
						S: + 1′	

Gruppe V

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	2804	6·1	$8^h\ 12^m$	$58^0\ 2'$	$9^0\ 52'$	+ 4′	57
	2896	6·1	8 26	38 19			58
2.	2919	5·8	8 30	65 20	17 9	+ 5	59
	2980	6·3	8 39	31 2			60
3.	3044	5·5	8 49	28 16	19 51	— 3	61
	3072	5·0	8 53	67 58			62
4.	3095	5·8	8 58	48 53	0 50	— 12	63
	3150	6·3	9 11	47 12			64
5.	7067 (Bo)	6·5	9 15	40 3	8 3	— 5	65
	5963 (Hels)	5·7	9 23	56 9			66
6.	3265	4·5	9 29	40 1	8 8	+ 1	67
	6036 (Hels)	6·2	9 34	56 17			68
7.	3312	6·5	9 38	64 5	15 51	+ 10	69
	3385	5·8	9 55	32 22			70
						S: 0	

Gruppe VI

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	3399	4·8	$10^h\ 1^m$	$35^0\ 42'$	$12^0\ 22'$	— 9′	71
	3429	6·4	10 8	60 26			72
2.	3475	6·0	10 16	41 42	6 35	+ 17	73
	3633 (Cbr)	6·1	10 20	54 52			74
3.	3569	5·3	10 35	66 12	18 9	— 11	75
	3610	6·4	10 43	29 54			76
4.	3626	5·9	10 46	53 0	4 48	+ 6	77
	3659	6·3	10 55	43 23			78
5.	3681	6·1	10 59	38 44	9 25	+ 1	79
	3743	6·5	11 16	57 34			80
6.	3758	5·9	11 21	56 21	8 15	— 5	81
	3770	5·8	11 24	39 51			82
7.	3784	5·8	11 27	61 35	13 26	+ 1	83
	3834	5·7	11 36	34 43			84
						S: 0	

Gruppe VII

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	6917 (Hels)	6·6	$11^h\ 45^m$	$54^0\ 46'$	$6^0\ 41'$	— 6′	85
	8244 (Bo)	6·5	11 49	41 25			86
2.	8407 (Bo)	6·5	12 10	39 51	8 11	— 13	87
	4045	6·0	12 23	56 13			88
3.	5055 (Lu)	6·6	12 36	34 39	13 31	+ 2	89
	7279 (Hels)	6·1	12 39	61 40			90
4.	4202	6·5	12 58	60 12	11 57	+ 12	91
	4206	5·6	13 2	36 17			92
5.	4269	4·8	13 13	41 3	7 12	+ 14	93
	4304	4·6	13 21	55 28			94
6.	8974 (Bo)	6·1	13 24	41 12	6 59	+ 4	95
	4374	4·9	13 37	55 9			96
7.	4476	6·4	13 58	46 12	1 51	— 12	97
	4500	5·4	14 4	49 53			98
						S: + 1′	

Gruppe VIII

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	7898 (Hels)	6·0	$14^h\ 13^m$	$57^0\ 7'$	$8^0\ 57'$	+ 3′	99
	4564	6·4	14 16	39 13			100
2.	4590	4·4	14 22	52 16	4 7	+ 1	101
	4637	5·9	14 34	44 2			102
3.	4690	6·0	14 45	46 30	1 45	+ 13	103
	4740	5·9	14 53	50 0			104
4.	836 (Ö)	6·3	14 57	47 38	0 26	— 9	105
	4779	5·6	15 2	48 30			106
5.	4797	6·4	15 5	50 25	2 15	+ 4	107
	850 (Ö)	6·1	15 15	45 56			108
6.	4870	6·3	15 20	45 35	2 35	+ 2	109
	4953	6·1	15 35	50 44			110
7.	4972	5·8	15 40	52 39	4 37	— 14	111
	5043	5·4	15 51	43 24			112
						S: 0	

Gruppe IX

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	5099	6·3	$16^h\ 1^m$	$59^0\ 40'$	$11^0\ 28'$	+ 6′	113
	5120	5·0	16 5	36 43			114
2.	5184	5·6	16 16	39 56	8 8	— 10	115
	5286	5·3	16 36	56 11			116
3.	5307	3·8	16 39	39 6	8 55	— 15	117
	5323	5·0	16 43	56 56			118
4.	5361	6·2	16 50	47 34	0 41	+ 12	119
	5426	6·2	17 2	48 55			120
5.	5492	6·2	17 15	38 55	9 21	+ 14	121
	5590	6·5	17 31	57 36			122
6.	5670	5·4	17 46	50 48	2 44	— 8	123
	5712	6·4	17 54	45 21			124
7.	5734	5·8	17 57	45 30	2 39	+ 1	125
	5779	6·4	18 4	50 48			126
						S: 0	

Gruppe X

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	5815	6·3	$18^h\ 10^m$	$60^0\ 23'$	$12^0\ 11'$	$+ 7'$	127
	5855	4·5	18 16	36 1			128
2.	5883	5·4	18 21	39 27	8 46	+ 8	129
	5939	5·0	18 31	56 58			130
3.	5971	6·4	18 36	40 51	7 18	+ 1	131
	5999	5·3	18 41	55 27			132
4.	6114	6·4	18 55	40 33	7 29	— 13	133
	6143	5·7	18 58	55 31			134
5.	6236	4·0	19 15	53 12	5 0	+ 7	135
	6279	5·9	19 21	43 12			136
6.	6333	5·9	19 31	51 2	2 52	+ 3	137
	6366	5·3	19 37	45 18			138
7.	6459	6·3	19 52	59 28	11 27	— 15	139
	6544	5·2	20 5	36 34			140
						S: — 2′	

Gruppe XI

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	6571	5·9	$20^h\ 11^m$	$60^0\ 21'$	$12^0\ 6'$	$+ 13'$	141
	6650	6·1	20 25	36 9			142
2.	6679	6·0	20 31	46 22	1 49	+ 6	143
	6730	5·7	20 39	50 1			144
3.	6768	6·5	20 45	52 4	4 1	— 11	145
	6794	5·0	20 49	44 2			146
4.	6814	5·9	20 53	50 22	2 17	— 7	147
	6843	5·7	20 58	45 48			148
5.	6877	4·7	21 3	47 16	0 55	+ 6	149
	6943	5·8	21 16	49 7			150
6.	6983	6·2	21 22	36 16	11 54	+ 2	151
	7020	5·7	21 28	60 3			152
7.	7045	6·4	21 33	44 17	3 46	- 10	153
	7092	6·5	21 41	51 50			154
						S: — 1′	

Gruppe XII

	Katalog-Nummer	m.	A. R.	Dekl.	Z. D.	Z. D. Differenz	
1.	7189	5·5	$22^h\ 2^m$	$62^0\ 20'$	$14^0\ 6'$	$+12'$	155
	7233	5·5	22 8	34 9			156
2.	7297	4·8	22 20	49 0	0 53	— 3	157
	7322	4·5	22 25	47 14			158
3.	7353	6·5	22 32	49 35	1 27	— 1	159
	7394	6·5	22 39	46 41			160
4.	7448	5·9	22 49	39 53	8 17	+ 3	161
	7483	5·3	22 55	56 27			162
5.	7580	6·5	23 15	34 17	13 45	— 13	163
	7611	5·0	23 20	61 47			164
6.	7670	5·5	23 34	49 58	1 49	0	165
	7710	6·3	23 42	46 19			166
7.	7745	6·1	23 50	46 50	1 19	+ 1	167
	7771	6·4	23 56	49 28			168
						S: — 1′	

Die Horrebow-Niveaus.

Da eine Polhöhenbestimmung nach der Horrebow-Talcott-Methode mit Hilfe des Passageninstrumentes schon vor mehreren Jahren geplant war, stand bereits ein Horrebow-Niveau zur Verfügung, das nebst seinem Träger damals von der Firma Sendtner in München geliefert worden war. Dieses Niveau erwies sich aber seines großen Teilwertes wegen für unbrauchbar und es wurden deshalb zwei ganz neue Niveaus bei der Firma Adolf Peßler in Freiberg in Sachsen bestellt, wozu dann von Herrn Sendtner auch der zweite Niveauträger gefertigt wurde.

Zur Lösung der doppelten Aufgabe, der allgemeinen Prüfung und der Bestimmung der Teilwerte, wurden die Niveaus der Länge nach auf dem horizontal gestellten Rohr des neuen Repsoldschen Meridiankreises der Sternwarte befestigt.

Für unregelmäßige Krümmungen ergaben sich nach meinen Untersuchungen keinerlei Anhaltspunkte, weshalb die Niveaus als gut bezeichnet werden durften.

Als Teilwerte leitete ich sodann ab

für Niveau I $\quad 1p = 1''475$
„ „ II $\quad 1p = 1''449$

Die Ungenauigkeit beträgt bei beiden ungefähr $0''01$, ein Resultat, das also wohl befriedigen kann.

Untersuchung der Mikrometerschraube.

Zur Bestimmung des Revolutionswertes der Mikrometerschraube habe ich Durchgangsbeobachtungen polnaher Sterne gewählt, eine Methode, die zugleich auch die fortschreitenden Fehler der Schraube zu bestimmen gestattet.

Die Beobachtung geschah in der Weise, daß der bewegliche Faden stets um eine ganze Revolution weitergedreht und dazu die Durchgangszeit des Sterns am Faden nach der Aug- und Ohrmethode bestimmt wurde. Als Uhr diente mir ein kleines gut gehendes Chronometer von Schweitzer, das zur Kontrolle jedesmal vor und nach einer Beobachtung verglichen wurde.

Der Zeit nach sind sämtliche Beobachtungen in zwei, um 2 Jahre von einander abliegende Epochen geteilt. Die erste Untersuchung machte ich in den Monaten Juni und Juli des Jahres 1907, also noch vor dem Beginn der eigentlichen Polhöhenbeobachtungen. Die zweite Untersuchung geschah am Schlusse meiner Beobachtungen und erstreckte sich in mehreren, durch längere Zeiträume getrennten Abteilungen von Ende Juli 1909 bis Anfang März 1910, durch verschiedene Temperaturepochen hindurch.

Von der Schraube kamen im ganzen zur Verwendung 18 Revolutionen, die sich nach beiden Seiten um die Mittelstellung $7^R\,00$, welche annähernd mit dem Mittelfaden des festen Netzes zusammenfiel, gruppierten, in der Weise also, daß zu beiden Seiten dieser Mittelstellung 9 Revolutionen gelegen waren. Bei der ersten Schraubenwertbestimmung kamen allerdings im ganzen nur 14 Revolutionen zur Untersuchung, an den beiden Endpunkten je um 2 Revolutionen weniger. Die Reduktion der Beobachtungen geschah in der Weise, daß für sämtliche Fäden die Distanzen von der angenommenen Mittelstellung $7^R\,00$ gerechnet wurden.

Im Mittel aus zahlreichen Messungen ergaben sich folgende zwei Gleichungssysteme:

1. Epoche:

7 R	$= 36^s.2213$	1 R	$= 5^s.1637$
6 „	$= 31.0633$	2 „	$= 10.3393$
5 „	$= 25.8921$	3 „	$= 15.5210$
4 „	$= 20.7141$	4 „	$= 20.6856$
3 „	$= 15.5388$	5 „	$= 25.8675$
2 „	$= 10.3776$	6 „	$= 31.0369$
1 „	$= 5.1857$	7 „	$= 36.2445$

2. Epoche:

9 R	$= 46^s.6105$	1 R	$= 5^s.1965$
8 „	$= 41.4153$	2 „	$= 10.3620$
7 „	$= 36.2512$	3 „	$= 15.5567$
6 „	$= 31.0553$	4 „	$= 20.7133$
5 „	$= 25.8864$	5 „	$= 25.9042$
4 „	$= 20.7229$	6 „	$= 31.1029$
3 „	$= 15.5365$	7 „	$= 36.2629$
2 „	$= 10\,3554$	8 „	$= 41.4726$
1 „	$= 5.1860$	9 „	$= 46.6534$

Nach der Methode der kleinsten Quadrate folgen daraus die Gleichungen für Epoche 1:

$$280\ R = 1449^s2212$$
$$R = 5^s17579 \pm 0^s00084 \text{ (m. F.)}$$

für Epoche 2:

$$570\ R = 2952^s8209$$
$$R = 5^s18039 \pm 0^s00044 \text{ (m. F.)}$$

Da während der Polhöhenbeobachtungen einmal im November 1908 der Mikrometerkopf zwecks Einziehung neuer Fäden abgenommen werden mußte und dabei eine kleine Änderung der Brennweite nicht ausgeschlossen erscheinen kann, habe ich die beiden Werte nicht vereinigt, sondern getrennt bestehen lassen und daher die Beobachtungen vor diesem Zeitraum mit dem ersten, die nachherigen mit dem zweiten Werte reduziert.

Zur Feststellung einer allenfallsigen Abhängigkeit des Schraubenwertes von der Temperatur habe ich endlich noch die Ergebnisse der zweiten Untersuchung in 3 Unterabteilungen nach verschiedenen mittleren Temperaturen geordnet. Es ergab sich dabei:

Zeit der Beobachtung:	Mittlere Temperatur:	Schraubenwert:
Juni, Juli 1909	$+ 18^0$ C	5^s18147
September, Oktober 1909	$+ 12^0$	5·17995
Februar, März 1910	$+ 2^0$	5·18007

Danach erscheint es nicht nötig, den Schraubenwert in eine Formel zu kleiden, welche der Änderung der Temperatur Rechnung trägt.

Zur Bestimmung der fortschreitenden Fehler wurden nun im Sinne Rechnung — Beobachtung die Differenzen zwischen den Vielfachen von R und den entsprechenden Beobachtungswerten, wie sie die obigen Tabellen enthalten, gebildet. Die Mittelstellung ist dabei als Nullpunkt festgehalten und alle Fehler beziehen sich auf diese Mittelstellung der Schraube bei 7^R00.

Die folgende Zusammenstellung der Abweichungen enthält diese Fehler einmal in Sekunden und dann auch in Teilen des Schraubenwertes, welche Angabe für den späteren Gebrauch nötig ist.

1. Epoche:

Schraubenangabe:	Fehler in s:	Fehler in Teilen von R:
10^R0	-0^s0114	-0^R0022
1·0	+ 0·0067	+ 0·0013
2·0	+ 0·0116	+ 0·0022
3·0	+ 0·0097	+ 0·0019
4·0	+ 0·0105	+ 0·0020
5·0	+ 0·0254	+ 0·0049
6·0	+ 0·0096	+ 0·0018
7·0	0·0000	0·0000
8·0	+ 0·0124	+ 0·0024

Schraubenangabe:	Fehler in s:	Fehler in Teilen von R:
9^R0	$+ 0^s0129$	$+ 0^R0025$
10·0	+ 0·0073	+ 0·0014
1·0	+ 0·0188	+ 0·0036
2·0	+ 0·0130	+ 0·0025
3·0	+ 0·0197	+ 0·0038
4·0	— 0·0118	— 0·0023

2. Epoche:

Schraubenangabe:	Fehler in s:	Fehler in Teilen von R:
8^R0	$- 0^s0131$	$- 0^R0025$
9·0	— 0·0279	— 0·0054
10·0	— 0·0116	— 0·0022
1·0	— 0·0271	— 0·0052
2·0	— 0·0156	— 0·0030
3·0	+ 0·0013	+ 0·0003
4·0	— 0·0047	— 0·0009
5·0	— 0·0054	— 0·0010
6·0	+ 0·0056	+ 0·0011
7·0	0·0000	0·0000
8·0	— 0·0161	— 0·0031
9·0	— 0·0012	— 0·0002
10·0	— 0·0155	— 0·0030
1·0	+ 0·0083	+ 0·0016
2·0	— 0·0022	— 0·0004
3·0	— 0·0205	— 0·0039
4·0	— 0·0001	0·0000
5·0	— 0·0294	— 0·0057
6·0	— 0·0298	— 0·0058

Im Mittel aus diesen beiden Reihen ergeben sich schließlich die fortschreitenden Fehler in Teilen einer Revolution:

8^R0	$- 0^R0025$	7^R0	0^R0000
9·0	- 0·0054	8·0	— 0·0003
10·0	— 0·0022	9·0	+ 0·0011
1·0	— 0·0020	10·0	— 0·0008
2·0	— 0·0004	1·0	+ 0·0026
3·0	+ 0·0011	2·0	+ 0·0010
4·0	+ 0·0006	3·0	0·0000
5·0	+ 0·0019	4·0	— 0·0012
6·0	+ 0·0014	5·0	— 0·0057
7·0	0·0000	6·0	— 0·0058

Diese Resultate, mit entgegengesetzten Vorzeichen versehen, sind sogleich die Korrektionen wegen der fortschreitenden Fehler.

Ich habe nun die obigen Werte graphisch aufgetragen und die entstehende, vielfach noch gebrochene Linie zuletzt ausgeglichen.

Die ausgleichende Kurve läßt dann direkt die entgiltigen Korrektionen wegen fortschreitender Fehler ablesen, die ich in der nachfolgenden Tabelle von 2 zu 2 Zehntel einer Revolution angegeben habe.

Korrektionen wegen fortschreitender Fehler:

8·0	+ 0R0029	**4·0**	— 0R0003	**10·0**	— 0R0002
8·2	29	4·2	3	10·2	2
8·4	29	4·4	4	10·4	2
8·6	28	4·6	4	10·6	2
8·8	27	4·8	4	10·8	2
9·0	+ 0R0026	**5·0**	— 0R0004	**1·0**	— 0R0002
9·2	25	5·2	4	1·2	2
9·4	25	5·4	4	1·4	2
9·6	24	5·6	4	1·6	2
9·8	23	5·8	3	1·8	— 0R0001
10·0	+ 0R0022	**6·0**	— 0R0003	**2·0**	0R0000
10·2	21	6·2	3	2·2	+ 0R0001
10·4	20	6·4	2	2·4	2
10·6	19	6·6	2	2·6	2
10·8	18	6·8	— 0R0001	2·8	4
1·0	+ 0R0017	**7·0**	0R0000	**3·0**	+ 0R0005
1·2	16	7·2	+ 0R0001	3·2	7
1·4	14	7·4	1	3·4	10
1·6	13	7·6	2	3·6	12
1·8	12	7·8	2	3·8	15
2·0	+ 0R0010	**8·0**	+ 0R0002	**4·0**	+ 0R0018
2·2	8	8·2	2	4·2	21
2·4	7	8·4	2	4·4	23
2·6	5	8·6	1	4·6	26
2·8	3	8·8	+ 0R0001	4·8	28
3·0	+ 0R0002	**9·0**	0R0000	**5·0**	+ 0R0031
3·2	0R0000	9·2	— 0R0001	5·2	33
3·4	— 0R0001	9·4	1	5·4	36
3·6	2	9·6	1	5·6	39
3·8	3	9·8	2	5·8	42
4·0	— 0R0003	**10·0**	— 0R0002	**6·0**	+ 0R0045

Um die Mikrometerschraube auf periodische Fehler zu prüfen, bediente ich mich eines Verfahrens, das zuerst von Winnecke angegeben worden ist*). Ein achromatisiertes Bergkristallprisma wird mittels einfacher Vorrichtung auf dem Augendeckel des Mikrometerokulars befestigt. Der Bergkristall, dem bekanntlich die Fähigkeit der Doppelbrechung eigen ist, kann sämtliche Fäden doppelt zeigen und es läßt sich der Abstand zwischen dem ordentlichen und dem außerordentlichen Fadenbild

*) A. Winnecke, Über ein neues Hilfsmittel, die periodischen Fehler von Mikrometerschrauben zu bestimmen. Astr. Nachr. Bd. 91.

durch Drehen des Prismas in seiner Hülse von der völligen Koinzidenz bis zu einem Maximum verändern. Der Zwischenraum zwischen den beiden Bildern eines festen Fadens kann sodann mittels des gleichfalls doppelt erscheinenden beweglichen Fadens gemessen werden. Zur Untersuchung der Schraube auf periodische Fehler ist es nun nötig, ein und dasselbe Intervall von verschiedenen Anfangspunkten innerhalb einer ganzen Umdrehung aus zu messen, was leicht geschehen kann, wenn man mit der Widerlagschraube den Koinzidenzpunkt ändert.

Meine nach diesem Prinzip angestellten Messungen, die sich auf fünf verschiedene ganze Revolutionen der Schraube verteilten, lieferten jedoch kein praktisch bedeutsames Ergebnis, weshalb ich die Schraube wohl als frei von periodischen Fehlern betrachten durfte.

Schließlich sind die gefundenen Revolutionswerte noch wegen der bisher nicht berücksichtigten Refraktion zu korrigieren, was nur eine Division durch den Faktor 1·00028 erfordert.

Es folgen die endgiltigen Werte:

1. Epoche: $1R = 5^s17434 = 77''6151$
2. Epoche: $1R = 5^s17894 = 77''6841$

Ableitung der Deklinationen und Eigenbewegungen.

Von den 168 Programmsternen gehören 15 dem Fundamentalkatalog der astronomischen Gesellschaft an; Örter und Eigenbewegungen dieser Sterne sind im Berliner Jahrbuch mit genügender Genauigkeit angegeben. Für die übrigen 153 Sterne lagen allerdings schon zum Teil Bestimmungen von Eigenbewegungen vor und für eine geringe Anzahl fanden sich auch bereits Ableitungen möglichst genauer Örter nebst Eigenbewegungen. Natürlicherweise hatten jedoch hiebei gerade die neuesten und besten Kataloge, die uns erst die Wende des Jahrhunderts brachte, meist noch keine Berücksichtigung gefunden.

Daher entschloß ich mich, für sämtliche 153 Sterne aus dem mir zu Gebote stehenden Material möglichst genaue Örter und Eigenbewegungen neu abzuleiten, eine allerdings etwas mühevolle und zeitraubende Arbeit.

Unter der reichen Fülle der Sternkataloge, welche mir die Bibliothek der Münchner Sternwarte bot, wählte ich zunächst nur die besten aus, um sie systematisch nach meinen Programmsternen zu durchsuchen. Bezüglich der jüngsten Zeit war ich in der glücklichen Lage, die eben erschienene erste Abteilung der von Herrn Professer Dr. K. Oertel am hiesigen Meridiankreis beobachteten Zenitsterne benützen zu können. War nun ein Stern in einer größeren Anzahl — ungefähr 10 bis 15 — dieser besten Kataloge enthalten, so begnügte ich mich meist damit und sah dann von einem weiteren Aufsuchen in anderen Katalogen ab. Ungefähr die Hälfte aller Sterne schien mir nach dieser Methode genügend bestimmt, für die übrigen mußten dann auch die kleineren und weniger guten Kataloge herangezogen werden. Einige der Polhöhensterne fanden sich auch in dem Programm des internationalen Breitendienstes wieder, so daß ich dafür die von F. Cohn zusammengestellten Positionen mitbenützen konnte. Auch habe ich die Neubeobachtung aller dieser Sterne durch Mönnichmeyer beigezogen.

Es war nun die nächste Aufgabe, sämtliche den Katalogen entnommene Positionen auf eine gewisse Epoche, als welche ich 1908·0 wählte, zu reduzieren. Vorher mußten noch in manchen Fällen die Positionen von einer provisorisch angebrachten Eigenbewegung befreit werden. Bei der Berechnung der Präzession habe ich die Newcombschen Konstanten zugrunde gelegt, weil dieselben sowohl im Berliner Jahrbuch, wie in allen neueren Arbeiten gebraucht werden. Da in den älteren Katalogen meist die Struwesche Präzessionskonstante angenommen ist und nur einige der neuesten Kataloge, Oertel und Nyrén, die Newcombsche Konstante einführen, mußten fast durchweg die Präzessionswerte neu berechnet werden, was mit Hilfe der Downingschen Präzessionstafeln geschah.

Zur Ableitung zuverlässiger Eigenbewegungen ist es nötig, die verschieden gearteten Kataloge auf ein einheitliches System zu beziehen. Herr Geheimrat Auwers hat für alle bestehenden Kataloge die Reduktionen auf das System des A. G. C. berechnet und seine Arbeiten sind auf verschiedenen Blättern der astronomischen Nachrichten, namentlich in den Bänden 134, 143, 145 und 162 niedergelegt. Die dortselbst angegebenen Reduktionsgrößen habe ich an meine Programmsterne angebracht.

Es erübrigt noch, von der Gewichtsfestsetzung der einzelnen Katalogpositionen zu sprechen. Herr Geheimrat Auwers hat auch diese Aufgabe in Angriff genommen und in den astronomischen Nachrichten Band 151 zunächst für die älteren, sodann Band 162 auch für die neueren Kataloge Gewichtstabellen veröffentlicht. Die genannten Tafeln haben Giltigkeit ungefähr für den Bereich der sichtbaren Sterne, ich konnte mich ihrer also wohl ohne Gefahr durchwegs bedienen. Für einige der neuesten Kataloge finden sich noch keine Gewichtsangaben und ich mußte für diese die Gewichte nach eigenem Ermessen festsetzen, was unter Berücksichtigung der in den Einleitungen der betreffenden Kataloge gemachten Bemerkungen über mittlere Fehler der Positionen unschwer geschehen konnte.

Ich habe dann zunächst nach dem Vorgang von Cohn zur Vermeidung allzu kleiner Gewichtszahlen statt der Auwersschen Gewichtseinheit eine solche, die einem mittleren Fehler von $\pm$ 1" entspricht, eingeführt, wozu es nur nötig war, die Auwersschen Zahlen mit 7 zu multiplizieren.

Die Durchführung dieser Berechnungsmethode liefert nun ein merkwürdiges Bild, das wohl als Zerrbild angesprochen werden muß. Die ältesten und weniger guten Beobachtungen gehen mit Gewichten von 0·5 und noch geringer hervor, die neuesten und besten Kataloge erklimmen Gewichtszahlen von 40, 50 und darüber Eine solche Differenzierung der Gewichte ist einmal unpraktisch und unübersichtlich, sodann entspricht sie auch wohl kaum tatsächlichen Verhältnissen, denn es liegt klar, daß bei Ableitung eines Endresultates so hoch gewertete Positionen andere so gut wie ausschließen. Ich habe daher mit Billigung von Herrn Geheimrat v. Seeliger eine andere Einteilung festgesetzt und nur 6 verschiedene Gewichte bestehen lassen, indem ich die nach Auwers gebildeten Gewichte in Gruppen zusammenfaßte, wie folgt:

Gewichtszahlen nach Auwers		Neue Festsetzung:
$^1/_2$—2	=	Gewicht 1
2—3	=	„ 2
3—5	=	„ 3

Gewichtszahlen nach Auwers		Neue Festsetzung:
5—10	=	Gewicht 4
10—20	=	„ 5
über 20	=	„ 6

Nach Anbringung aller Reduktionsglieder und nach Festsetzung der Gewichte konnten für jeden Stern die Bedingungsgleichungen in der Form

$$x - y\ (T_0 - T) = K.P.\ (\text{Katalog Position})$$

aufgestellt werden. Daraus wurden x, die Deklination für 1908·0, und y, die Eigenbewegung, nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt. Die Ausgleichung war eine völlig strenge, d. h. es wurden die Positionen nicht, wie häufig, in Gruppen zu Normalörtern zusammengefaßt, sondern sämtlich einzeln behandelt.

Zur Aufsuchung der Positionen in den Katalogen möchte ich noch ergänzend bemerken, daß diese nur einmal geschehen konnte, so daß also ein gelegentliches Übersehen der einen oder anderen Position nicht ausgeschlossen ist. Schien mir eine Katalogangabe eine größere Abweichung zu zeigen, so sah ich darüber regelmäßig in dem eben erschienenen „Fehlerverzeichnis zu den Sternkatalogen des 18. und 19. Jahrhunderts von F. Ristenpart" (Astronomische Abhandlungen N. 16, Kiel 1909) nach.

Es gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit, das gesamte umfangreiche Rechenmaterial für die Ableitung der Deklinationen und Eigenbewegungen der 153 Sterne hier im Detail wiederzugeben. Ich muß mich darauf beschränken, die gewonnenen Resultate im folgenden kurz zusammenzustellen. Die Kolumnen enthalten der Reihe nach die fortlaufende Nummer, die Bezeichnung des Sterns, die Deklinationen für 1908·0, Präzession, Variatio saecularis und 3. Glied und die Eigenbewegung. Im weiteren die für die Berechnung der Beobachtungen beständig gebrauchten Größen $\frac{\delta_s + \delta_n}{2}$ für die Jahre 1908 und 1909 und die Größe $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$; zum Schluß die A. R. für 1908 und 1909 auf Sekunden abgerundet.

Gruppe u. Paar	Fortl. Nr.	Stern	Deklination 1908·0	Praec.	Var. saec.	III. Gl.	E. B.	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1908)	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1909)	$\frac{\mu_1+\mu_2}{2}$	A. R. 1908	A. R. 1909
											$0^h\ 5^m\ 32^s$	$0^h\ 5^m\ 35^s$
I. 1.	1	22 Androm.	$45^0\ 33'\ 36''93$	+ 20″040	— 0″019	— 0″18	— 0″003	$48^0\ 14'\ 27''965$	$48^0\ 14'\ 47''988$	— 0″004		
	2	Lal 252	50 55 19·00	+ 20·014	— 0·034	— 0·18	— 0·005				12 50	12 53
2.	3	Lal 595	43 53 8·00	+ 19·943	— 0·055	— 0·19	— 0·019	48 6 30·877	48 6 50·782	— 0·022	23 17	23 20
	4	Lal 714/16	52 19 53·76	+ 19·911	— 0·064	— 0·20	— 0·025				26 39	26 42
3.	5	Lal 977	48 50 56·23	+ 19·825	— 0·080	— 0·20	— 0·013	48 6 16·240	48 6 36·033	+ $0·004_5$	34 4	34 8
	6	Rob 148	47 21 36·25	+ 19·752	— 0·091	— 0·20	+ 0·022				39 19	39 23
4.	7	Lal 1343	44 30 2·89	+ 19·659	— 0·103	— 0·20	+ 0·003	48 15 18·507	48 15 37·993	— $0·040_5$	45 10	45 13
	8	Lal 1809	52 0 34·13	+ 19·394	— 0·137	— 0·24	— 0·084				58 38	58 41
5.	9	μ Cassiop.	54 28 10·00	+ 19 314	— 0·149	— 0·25	— 1·548	48 1 51·326	48 2 9·812	— 0·792	1 2 12	1 2 16
	10	44 Androm.	41 35 32·65	+ 19·243	— 0·147	— 0·21	— 0 036				5 5	5 8
6.	11	Pi I 69	42 58 50·19	+ 18 810	— 0·184	— 0·24	— 0·060	48 11 28·004	48 11 46·563	— $0·030_5$	20 54	20 57
	12	Pi I 130	53 24 5·82	+ 18·371	— 0·229	— 0·30	— 0·001				34 22	34 26
7.	13	R C 528	47 26 20·56	+ 18·035	— 0·243	— 0·26	+ 0·001	48 5 48·743	48 6 6·612	+ 0·017	43 33	43 36
	14	3 Persei	48 45 16·93	+ 17·671	— 0·268	— 0·28	+ 0·033				52 42	52 46
II. 1.	15	62 c Androm.	46 57 20·63	+ 16·749	— 0·317	— 0·27	— 0 008	48 16 21·472	48 16 38·072	— 0·025	2 13 20	2 13 24
	16	64 Androm.	49 35 22·31	+ 16·506	— 0·335	— 0·30	— 0·042				18 18	18 22
2.	17	Lal 4942	47 52 21·81	+ 15·532	— 0·377	— 0·29	— 0·017	48 1 57·970	48 2 13·194	— $0·015_5$	36 51	36 55
	18	Lal 5258	48 11 34·13	+ 14·951	— 0·402	— 0·30	— 0 014				47 5	47 9
3.	19	Lal 5461	40 40 0·07	+ 14·559	— 0·393	— 0·24	— 0·040	48 11 19·650	48 11 34·022	— $0·032_5$	53 43	53 47
	20	Hels 2739	55 42 39·23	+ 14·250	— 0·462	— 0·35	— 0·025				58 48	58 52
4.	21	28 ω Persei	39 15 45·32	+ 13·840	— 0·414	— 0·24	+ 0·013	48 1 49·801	48 2 3·543	+ 0·012	3 5 21	3 5 25
	22	Grb 627	56 47 54·28	+ 13·624	— 0·495	— 0·36	+ 0·011				8 44	8 49
5.	23	31 Persei	49 45 33·10	+ 13·376	— 0·467	— 0·29	— 0·025	48 11 22·749	48 11 35·751	— 0·024	12 35	12 39
	24	Lal 6336	46 37 12·40	+ 12·682	— 0·477	— 0·27	— 0·023				23 1	23 5
6.	25	Lal 6489	39 35 22·77	+ 12·375	— 0·459	— 0·23	— 0·053	48 6 35·605	48 6 47·857	— $0·056_5$	27 31	27 35
	26	Lal 6536	56 37 48·44	+ 12·129	— 0·549	— 0·35	— 0·060				31 5	31 10
7.	27	Pi III 208	58 54 2·30	+ 10·266	— 0·628	— 0·35	+ 0·004	48 11 37·321	48 11 47·299	— 0·081	56 47	56 52
	28	49 Persei	37 29 12·34	+ 9·858	— 0·508	— 0·19	— 0·166				4 2 10	4 2 14

III. 1.	29	52 f Persei	40° 15′ 4″69	+	9″363	—	0″529	—	0″19	—	0″022							
	30	Lal 7975	56 17 9·27	+	8·916	—	0·639	—	0·28	+	0·020	48° 16′ 6″979	48° 16′ 16″115	—	0″001	8m 37s	8m 41s	
																14 22	14 27	
2.	31	Lal 8248	46 39 8·59	+	8·416	—	0·581	—	0·20	—	0·325							
	32	Grb 866	49 47 55·00	+	7·154	—	0·623	—	0·19	—	0·022	48 13 31·792	48 13 39·401	—	$0·173_5$	20 42	20 46	
																36 22	36 26	
3.	33	Lal 9185	36 1 17·49	+	6·012	—	0·559	—	0·12	—	0·013							
	34	10 Camelop.	60 18 31·03	+	5·590	—	0·747	—	0·23	—	0·012	48 9 54·257	48 10 0·042	—	$0·012_5$	50 12	50 16	
																55 14	55 19	
4.	35	Lal 9501	43 2 59·03	+	5·167	—	0·606	—	0·12	—	0·008							
	36	Lal 9705	53 6 19·28	+	4·564	—	0·685	—	0·15	+	0·005	48 4 39·152	48 4 44·013	—	$0·001_5$	5h 0 15	5h 0 19	
																7 21	7 26	
5.	37	16 Aurigae	33 16 33·94	+	4·156	—	0·562	—	0·08	—	0·162							
	38	17 Camelop.	62 59 28·50	+	3·354	—	0·814	—	0·15	—	0·001	48 8 1·218	48 8 4·888	—	$0·081_5$	12 8	12 12	
																21 29	21 34	
6.	39	Lal 10444	40 7 25·18	+	2·578	—	0·606	—	0·05	—	0·006							
	40	26 Camelop.	56 4 41·71	+	1·856	—	0·734	—	0·06	—	0·056	48 6 3·446	48 6 5·629	—	0·031	30 27	30 31	
																38 45	38 50	
7.	41	Grb 1024	51 29 13·29	+	1·432	—	0·691	—	0·04	—	0·046							
	42	Grb 1055	44 35 10·08	+	0·561	—	0·640	—	0·01	—	0·038	48 2 11·687	48 2 12·638	—	0·042	43 37	43 42	
																53 36	53 40	
IV. 1.	43	39 Aurigae	42 59 20·95	+	0·136	—	0·630	+	0·01	—	0·153							
	44	45 Aurigae	53 29 40·82	—	1·250	—	0·709	+	0·04	—	0·093	48 14 30·883	48 14 30·200	—	0·123	58 27	58 31	
																6 14 18	6 14 23	
2.	45	46 ψ_1 Aurigae	49 20 8·26	—	1·557	—	0·672	+	0·05	—	0·003							
	46	47 Aurigae	46 44 41·00	—	2·024	—	0·650	+	0·05	+	0·005	48 2 24·628	48 2 22·835	+	0·001	17 49	17 53	
																23 11	23 15	
3.	47	54 Aurigae	28 20 41·88	—	2·942	—	0·545	+	0·05	—	0·016							
	48	42 Camelop.	67 40 27·81	—	3·599	—	0·899	+	0·22	+	0·010	48 0 34·843	48 0 31·566	—	0·003	33 45	33 49	
																41 22	41 28	
4.	49	Lal 13569	36 26 54·50	—	5·009	—	0·566	+	0·11	—	0·027							
	50	47 Camelop.	60 4 23·09	—	6·380	—	0·726	+	0·26	+	0·009	48 15 38·796	48 15 33·090	—	0·009	57 53	57 57	
																7 14 14	7 14 19	
5.	51	22 Lyncis	49 51 47·50	—	7·098	—	0·618	+	0·20	—	0·083							
	52	R C 1986	46 23 1·55	—	7·660	—	0·586	+	0·19	—	0·038	48 7 24·522	48 7 17·079	—	$0·060_5$	22 57	23 1	
																29 51	29 56	
6.	53	Pi VII 156	48 20 48·71	—	8·027	—	0·591	+	0·21	—	0·136							
	54	26 Lyncis	47 48 13·46	—	9·102	—	0·566	+	0·22	—	0·007	48 4 31·084	48 4 22·445	—	$0·071_5$	34 25	34 29	
																48 1	48 5	
7.	55	Lal 15746	27 47 29·96	—	10·022	—	0·460	+	0·16	—	0·030							
	56	55 Camelop.	68 44 44·89	—	10·300	—	0·749	+	0·59	+	0·004	48 16 7·423	48 15 57·246	—	0·013	59 59	8 0 3	
																8 3 40	3 46	

Gruppe u. Paar	Fortl. Nr.	Stern	Deklination 1908·0	Praec.	Var. saec.	III. Gl.	E. B.	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1908)	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1909)	$\frac{\mu_1+\mu_2}{2}$	A. R. 1908	A. R. 1909
V. 1.	57	58 Camelop.	58^0 1′ 50″69	— 10″991	— 0″588	+ 0″36	+ 0″016	48^0 10′ 53″757	48^0 10′ 42″187	— 0″077	8^h 13^m 0^s	8^h 13^m 5^s
	58	Gbr 1450	38 19 56·83	— 11·989	— 0·452	+ 0·22	— 0·170				26 56	27 0
2.	59	$3\,\pi^1$ Urs. maj.	65 20 22·20	— 12·275	— 0·614	+ 0·52	+ 0·085	48 11 7·856	48 10 55·326	+ $0·044_5$	31 2	31 8
	60	$46\,\sigma_1$ Cancri	31 1 53·52	— 12·867	— 0·407	+ 0·20	+ 0·004				39 43	39 47
3.	61	$58\,\varrho_2$ Cancri	28 16 44·95	— 13·553	— 0·381	+ 0·20	— 0·028	48 8 2·290	48 7 48·600	— 0·003	50 9	50 13
	62	$8\,\varrho$ Urs. maj.	67 59 19·63	— 13·816	— 0 572	+ 0·61	+ 0·022				54 16	54 21
4.	63	Lal 17829	48 53 47·35	— 14·117	— 0·425	+ 0·30	— 0·015	48 2 55·637	48 2 41·143	— $0·004_5$	59 3	59 8
	64	Lal 18226	47 12 3·93	— 14·859	— 0·390	+ 0·29	+ 0·006				9 11 21	9 11 25
5.	65	Lal 18367	40 3 24·67	— 15·097	— 0·360	+ 0·25	— 0·018	48 6 8·485	48 5 53·136	— $0·029_5$	15 27	15 30
	66	Grb 1545	56 8 52·30	— 15·537	— 0·395	+ 0·37	— 0·041				23 14	23 18
6.	67	Pi IX 115	40 1 48·89	— 15·868	— 0·329	+ 0·25	+ 0·013	48 9 26·255	48 9 10·216	— 0·026	29 20	29 24
	68	Rü 2895	56 17 3·62	— 16·158	— 0·360	+ 0·36	— 0·065				34 48	34 52
7.	69	28 Urs. maj.	64 4 37·39	— 16·363	— 0·385	+ 0·47	— 0·042	48 13 36·228	48 13 19·219	— 0·240	38 52	38 56
	70	20 Leon. min.	32 22 35·06	— 17·171	— 0·256	+ 0·22	— 0·438				55 44	55 47
VI. 1.	71	21 Leon. min.	35 41 36·42	— 17·448	— 0·246	+ 0·23	0·000	48 4 3·717	48 3 46·136	+ 0·011	10 2 0	10 2 4
	72	Fed 1650	60 26 31·01	— 17·732	— 0·277	+ 0·37	+ 0·022				8 47	8 51
2.	73	Pi X 44	41 41 48·15	— 18·045	— 0·220	+ 0·25	— 0·137	48 17 8·816	48 16 50·621	— 0·079	16 43	16 46
	74	A Oe 10815	54 52 29·49	— 18·186	— 0·229	+ 0·31	— 0·021				20 30	20 34
3.	75	38 Urs. maj.	66 11 54·77	— 18·705	— 0·210	+ 0·39	— 0·077	48 3 3·186	48 2 44·306	— 0·051	35 42	35 46
	76	43 Leon. min.	29 54 11·60	— 18·951	— 0·150	+ 0 21	— 0·025				43 53	43 56
4.	77	Pi X 171	52 59 35·54	— 19·039	— 0·157	+ 0·27	— 0·061	48 12 2·824	48 11 43·583	— $0·096_5$	47 1	47 5
	78	Lal 21096	43 24 30·10	— 19·249	— 0·130	+ 0·22	— 0·132				55 8	55 11
5.	79	51 Urs. maj.	38 44 14·38	— 19·350	— 0·120	+ 0·21	+ 0·014	48 9 28·290	48 9 8·770	— $0·001_5$	59 24	59 28
	80	A Oe 11692	57 34 42·20	— 19·689	— 0·087	+ 0·24	— 0·017				11 16 34	11 16 37
6.	81	Pi XI 59	56 21 17 85	— 19 753	— 0·077	+ 0·23	+ 0·047	48 5 57·157	48 5 37·412	+ 0·033	20 46	20 50
	82	57 Urs. maj.	39 50 36·46	— 19·801	— 0·065	+ 0·20	+ 0·019				24 7	24 10
7.	83	Fed 1896/97	61 35 31·45	— 19·841	— 0·064	+ 0·23	— 0·076	48 9 24·312	48 9 4·194	— $0·228_5$	27 8	27 12
	84	61 Urs. maj.	34 43 17·18	— 19·938	— 0·039	+ 0·18	— 0·381				36 13	36 16

VII. 1.	85	Grb 1827	54° 45′ 48″91	— 20″005	— 0″021	+ 0″20	+ 0″006												
	86	Grb 1832	41 25 35.41	— 20.023	0.013	+ 0.18	— 0.042	48°	5′ 42″160	48°	5′ 22″128	— 0″018		45m 22s		45m 25s			
														49 4		49 7			
2.	87	Lal 22948	39 51 15.03	— 20.027	+ 0.028	+ 0.16	— 0.011												
	88	73 Urs. maj.	56 13 19.64	— 19.943	+ 0.051	+ 0.14	— 0.012	48	2 17.335	48	1 57.339	— 0.011$_5$	12h	10 0		12h	10 3		
														23 13			23 16		
3.	89	Lal 23666	34 40 15.46	— 19.804	+ 0.075	+ 0.14	— 0.020												
	90	Fed 2130	61 39 31.85	— 19.756	+ 0.075	+ 0.10	+ 0.020	48	9 53.655	48	9 33.875	— 0.000$_5$		35 40			35 43		
														39 3			39 5		
4.	91	Fed 2197	60 12 37.88	— 19.388	+ 0.100	+ 0.09	— 0.032												
	92	14 Can. venat.	36 17 27.56	— 19.330	+ 0.117	+ 0.13	+ 0.015	48	15 2.720	48	14 43.353	— 0.008$_5$		58 54			58 56		
													13	1 26		13	1 29		
5.	93	20 Can. venat.	41 3 24.12	— 19 026	+ 0.133	+ 0.11	+ 0.009												
	94	80 g Urs. maj.	55 28 1.83	— 18.791	+ 0.129	+ 0.08	— 0.024	48	15 42.977	48	15 24.062	— 0.007$_5$		13 25			13 28		
														21 32			21 34		
6.	95	Lal 24924	41 12 26.74	— 18.702	+ 0.146	+ 0.11	— 0.054												
	96	83 Urs. maj.	55 8 49.25	— 18.268	+ 0.145	+ 0.07	— 0.013	48	0 37.995	48	10 19.477	— 0.033$_5$		24 23			24 25		
														37 15			37 17		
7.	97	Pi XIII 289	46 11 54.89	— 17.424	+ 0.179	+ 0.08	— 0.079												
	98	13 Bootis	49 53 32.93	— 17.144	+ 0.177	+ 0.07	+ 0 046	48	2 43.910	48	2 26.610	— 0.016$_5$		58 33			58 35		
													14	4 51		14	4 54		
VIII. 1.	99	Par 17534	57 7 4.89	— 16.763	+ 0.162	+ 0.05	— 0.108												
	100	Lal 26243	39 12 59.41	— 16.618	+ 0.208	+ 0.08	— 0.015	48	10 2.151	48	9 45.400	— 0.061$_5$		13 2			13 4		
														16 1			16 4		
2.	101	23 δ Bootis	52 16 32.62	— 16.316	+ 0.183	+ 0.06	— 0.404												
	102	Grb 2135	44 2 19.27	— 15.647	+ 0.213	+ 0.06	+ 0.030	48	9 25.945	48	9 9.777	— 0.187		22 4			22 6		
														34 45			34 48		
3.	103	38 h Bootis	46 29 57.23	— 15.012	+ 0 213	+ 0.06	— 0.085												
	104	Pi XIV 235	50 0 15.70	— 14.582	+ 0.204	+ 0.05	— 0.233	48	15 6.464	48	14 51.509	— 0.159		46 2			46 4		
														53 20			53 22		
4.	105	Grb 2176	47 38 26.15	— 14.328	+ 0.215	+ 0.05	+ 0.016												
	106	47 k Bootis	48 30 21.91	— 14.026	+ 0.214	+ 0.05	+ 0.020	48	4 24.026	48	4 9.868	+ 0.018		57 30			57 32		
													15	2 23		15	2 25		
5.	107	Grb 2194	50 24 23.48	— 13.836	+ 0.207	+ 0.05	— 0.028												
	108	Lal 27992	45 57 16.56	— 13.209	+ 0 228	+ 0.05	+ 0.016	48	10 50.021	48	10 36.494	— 0 006		5 24			5 26		
														15 8			15 10		
6.	109	A Oe 15347	45 35 44.43	— 12.819	+ 0.232	+ 0.05	— 0.022												
	110	Lal 28624	50 43 22.25	— 11.791	+ 0.211	+ 0.04	— 0.051	48	9 33.336	48	9 20.996	— 0.036$_5$		20 59			21 1		
														35 53			35 55		
7.	111	Grb 2270	52 39 3.54	— 11.473	+ 0.201	+ 0.04	+ 0.032												
	112	2 Herculis	43 24 21.80	— 10.655	+ 0.252	+ 0.04	+ 0.055	48	1 42.667	48	1 31.648	+ 0.043$_5$		40 21			40 23		
														51 34			51 36		

Gruppe u. Paar	Fortl. Nr.	Stern	Deklination 1908·0	Praec.	Var. saec.	III. Gl.	E. B.	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1908)	$\frac{\delta_s+\delta_n}{2}$ (1909)	$\frac{\mu_1+\mu_2}{2}$	A. R. 1908	A. R. 1909
IX. 1.	113	R C 3498	59° 39′ 47″·17	— 9″·910	+ 0″·142	+ 0″·04	— 0″·022	48° 11′ 37″·141	48° 11′ 27″·546	+ 0″·156	16h 1m 29s	16h 1m 30s
	114	τ 16 Coron. bor.	36 43 27·12	— 9·595	+ 0·285	+ 0·05	+ 0·334				5 37	5 39
2.	115	Lal 29829	39 55 41·35	— 8·727	+ 0·275	+ 0·04	— 0·011	48 3 42·050	48 3 34·135	+ 0·032	16 46	16 48
	116	Grb 2369	56 11 42·75	— 7·172	+ 0·167	+ 0·03	+ 0·075				36 9	36 10
3.	117	44 η Herculis	39 5 48·68	— 6·877	+ 0·284	+ 0·03	— 0·084	48 1 17·110	48 1 10·379	— 0·013	39 44	39 47
	118	Grb 2377	56 56 45·54	— 6·563	+ 0·159	+ 0·03	+ 0·058				43 33	43 34
4.	119	Lal 30842	47 33 52·32	— 5·967	+ 0·237	+ 0·03	+ 0·151	48 14 50·795	48 14 45·346	+ 0·028$_5$	50 43	50 45
	120	Pi XVI 310	48 55 49·27	— 4·987	+ 0·226	+ 0·02	— 0·094				17 2 23	17 2 25
5.	121	Lal 31572	38 54 18·97	— 3·885	+ 0·290	+ 0·02	+ 0·074	48 15 44·137	48 15 41·019	+ 0·044$_5$	15 18	15 20
	122	Lal 32213	57 37 9·30	— 2·442	+ 0·143	+ 0·02	+ 0·015				32 1	32 2
6.	123	30 Draconis	50 48 8·62	— 1·147	+ 0·210	+ 0·01	+ 0·199	48 4 55·257	48 4 54·515	+ 0·086	46 52	46 54
	124	Lal 23006	45 21 41·89	— 0·511	+ 0·250	0·00	— 0·027				54 10	54 12
7.	125	Pi XVII 353	45 30 18·67	— 0·235	+ 0·250	0·00	— 0·034	48 9 22·447	48 9 22·560	+ 0·023$_5$	57 19	57 20
	126	Lal 33442	50 48 26·22	+ 0·411	+ 0·209	0·00	+ 0·081				18 4 41	18 4 43
X. 1.	127	Lal 33711	60 23 8·09	+ 0·876	+ 0·105	0·00	— 0·007	48 12 14·753	48 12 15·933	+ 0·014$_5$	10 1	10 1
	128	1 κ Lyrae	36 1 21·42	+ 1·454	+ 0·305	— 0·01	+ 0·036				16 38	16 40
2.	129	2 μ Lyrae	39 27 23·50	+ 1·852	+ 0·286	— 0·01	— 0·006	48 12 56·541	48 12 58·811	— 0·008	21 12	21 14
	130	45 d Draconis	56 58 29·58	+ 2·702	+ 1·149	— 0·01	— 0·010				30 59	31 0
3.	131	Lal 34710	40 51 0·92	+ 3·187	+ 0·277	— 0·01	0·003	48 8 53·066	48 8 56·445	+ 0·007$_5$	36 35	36 37
	132	46 c Draconis	55 26 45·21	+ 3·554	+ 0·165	— 0·01	+ 0·018				40 51	40 52
4.	133	Grb 2727	40 33 8·91	+ 4·830	+ 0·276	— 0·02	+ 0·006	48 2 21·364	48 2 26·322	— 0·006	55 46	55 48
	134	49 Draconis	55 31 33·82	+ 5·096	+ 0·165	— 0·02	— 0·018				58 54	58 55
5.	135	1 ϰ Cygni	53 11 54·19	+ 6·442	+ 0·188	— 0·02	+ 0·119	48 12 11·997	48 12 18·734	+ 0·044$_5$	19 14 59	19 15 0
	136	Grb 2832	43 12 29·80	+ 6·942	+ 0·256	— 0·02	— 0·030				21 2	21 4
6.	137	Pi XIX 211	51 2 19·44	+ 7·828	+ 0·205	— 0·02	— 0·197	48 10 21·097	48 10 29·122	— 0·046$_5$	31 57	31 58
	138	Lal 37508	45 18 22·75	+ 8·312	+ 0·241	— 0·03	+ 0·104				38 0	38 1
7.	139	R C 4511	59 27 54·55	+ 9·407	+ 0·135	— 0·03	+ 0·052	48 1 0·371	48 1 10·351	+ 0·038	51 57	51 58
	140	28 b^2 Cygni	36 34 6·19	+ 10·475	+ 0·273	— 0·05	+ 0·024				20 6 0	20 6 3

XI. 1.	141	Br 2615	60° 21′ 32″20	+ 10″901	+ 0″131	— 0″04	+ 0″055	48° 15′ 11″151	48° 15′ 22″591	+ 0″032$_5$		11^m 46^s		11^m 47^s	
	142	42 Cygni	36 8 50·11	+ 11·912	+ 0·263	— 0·05	+ 0·010					25 50		25 52	
2.	143	Lal 39776	46 22 39·49	+ 12·266	+ 0·221	— 0·04	— 0·004	48 11 35·797	48 11 48·346	— 0·007$_5$		30 54		30 56	
	144	51 Cygni	50 0 32·11	+ 12·844	+ 0·201	— 0·04	— 0·011					39 23		39 24	
3.	145	Grb 3295	52 4 15·82	+ 13·226	+ 0·190	— 0·04	— 0·163	48 3 17·052	48 3 30·355	— 0·082		45 8		45 10	
	146	57 Cygni	44 2 18·29	+ 13·543	+ 0·222	— 0·05	— 0·001					50 0		50 2	
4.	147	Grb 3341	50 22 29·33	+ 13·767	+ 0·196	— 0·05	— 0·012	48 5 3·961	48 5 17·867	— 0·003$_5$		53 30		53 32	
	148	60 Cygni	45 47 38·59	+ 14·049	+ 0·212	— 0·05	+ 0·005					57 58		58 0	
5.	149	63 f^2 Cygni	47 16 41·65	+ 14·385	+ 0·204	— 0·05	— 0·005	48 11 58·061	48 12 12·828	0·000	21	3 26	21	3 28	
	150	Lal 41535	49 7 14·47	+ 15·147	+ 0·190	— 0·05	+ 0·005					16 19		16 21	
6.	151	69 Cygni	36 16 10·49	+ 15·469	+ 0·221	— 0·08	— 0·007	48 9 41·584	48 9 57·229	— 0·001$_5$		22 1		22 4	
	152	Grb 3489	60 3 12·67	+ 15·822	+ 0·141	— 0·04	+ 0·004					28 28		28 29	
7.	153	Lal 42205	44 16 59·29	+ 16·111	+ 0·193	— 0·07	— 0·023	48 3 47·542	48 4 3·842	— 0·016$_5$		33 56		33 58	
	154	Lal 42493	51 50 35·80	+ 16·519	+ 0·167	— 0·06	— 0·010					41 58		42 0	
XII. 1.	155	20 Cephei	62 20 11·68	+ 17·456	+ 0·123	— 0·05	+ 0·060	48 14 37·025	48 14 54·626	+ 0·007$_5$	22	2 13	22	2 15	
	156	D'Ag 6032	34 9 2·37	+ 17·729	+ 0·173	— 0·10	— 0·045					8 44		8 46	
2.	157	4 Lacertae	49 0 34·64	+ 18·197	+ 0·141	— 0·08	— 0·011	48 7 21·348	48 7 39·622	— 0·012		20 47		20 49	
	158	5 Lacertae	47 14 8·06	+ 18·373	+ 0·138	— 0·09	— 0·013					25 42		25 44	
3.	159	Grb 3829	49 35 38·80	+ 18·588	+ 0·127	— 0·09	+ 0·008	48 8 24·959	48 8 43·661	+ 0·001$_5$		32 4		32 6	
	160	Lal 44484	46 41 11·12	+ 18·810	+ 0·121	— 0·10	— 0·005					39 6		39 9	
4.	161	Lal 44828	39 53 10·71	+ 19·115	+ 0·112	— 0·11	+ 0·050	48 10 7·737	48 10 26·946	+ 0·014		49 54		49 56	
	162	A Oe 24991	56 27 4·77	+ 19·275	+ 0·093	— 0·09	— 0·022					56 12		56 15	
5.	163	Lal 45677	34 17 23·70	+ 19·661	+ 0·074	— 0·14	+ 0·010	48 2 1·499	48 2 21·206	0·000	23	15 0	23	15 3	
	164	4 Cassiop.	61 46 39·30	+ 19·753	+ 0·057	— 0·11	— 0·010					20 45		20 47	
6.	165	18 Androm.	49 57 43·55	+ 19·924	+ 0·038	— 0·14	— 0·003	48 8 30·169	48 8 50·121	— 0·006		34 41		34 44	
	166	Grb 4139	46 19 16·78	+ 19·991	+ 0·024	— 0·15	— 0·009					42 59		43 2	
7.	167	Grb 4165	46 50 37·98	+ 20·031	+ 0·009	— 0·16	+ 0·002	48 9 24·113	48 9 44·146	— 0·004$_5$		50 55		50 58	
	168	Lal 47099	49 28 10·25	+ 20·044	— 0·002	— 0·17	— 0·011					56 37		56 40	

II. Die Beobachtungen.

Bei der Beobachtung habe ich mich im allgemeinen an die Vorschriften gehalten, welche die Methode der Gruppenverkettung gibt. Es sollten an jedem Abend 2 vollständige Gruppen beobachtet werden. Dem beobachtenden Anfänger gingen allerdings, namentlich in der ersten Zeit, vielfach einzelne Paare verloren. Ein übriges tat dazu die Witterung, die in ihrem auf der bayrischen Hochebene oft so schnell wechselnden Charakter der Ausführung des Programms nicht geringe Hindernisse in den Weg stellte. So kam es, daß ich schließlich, um wenigstens etwas zu erhalten, auch außerhalb des gerade treffenden Programms gelegene Sternpaare und Gruppen beobachtete.

Im folgenden sind sämtliche auf diese Weise unmittelbar erhaltenen Einzelresultate zusammengestellt:

Beobachtete Polhöhen.

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

1908 April 30							
Gruppe VIII	(2) 4″42	(4) 4″06	(6) 5″03	(7) 4″22			
Mai 12							
Gruppe VII	(2) 5·12	(3) 4·46	(4) 4·54	(5) 4·89	(6) 4″61	(7) 4″01	
„ VIII	(1) 4·70	(2) 4·14	(3) 4·43	(4) 4·60	(5) 4·67	(6) 4·22	(7) 4″03
Mai 17							
Gruppe VIII	(1) 3·94	(2) 4·96	(3) 4·52	(4) 4·23	(5) 5·11	(6) 4·45	(7) 4·83
Mai 18							
Gruppe VII	2) 4·41	(3) 4·71	(4) 4·49	(5) 4·73	(6) 4·56	(7) 4·22	
„ VIII	(1) 4·51	(2) 4·88	(3) 5·04	(4) 4·66	(6) 4·78	(7) 4·58	
Mai 19							
Gruppe VIII	(3) 4·89	(4) 4·91					
Mai 20							
Gruppe VII	(2) 4·42	(3) 4·71	(4) 4·38	(5) 5·11	(6) 5·06	(7) 4·80	
„ VIII	(1) 4·12	(2) 4·82	(3) 5·25	(4) 4·39	(5) 4·65	(6) 4·58	(7) 3·92
Mai 21							
Gruppe VII	(5) 5·14	(6) 4·43	(7) 3·98				
„ VIII	(1) 3·81	(2) 5·13	(3) 5·29	(4) 5·01	(5) 3·93	(6) 4·99	(7) 4·11
Mai 29							
Gruppe VIII	(1) 4·47	(2) 4·46	(3) 4·93	(4) 5·22	(5) 4·68	(6) 4·46	(7) 3·42
„ IX	(1) 3·90	(3) 4·75	[(4) 5·14]				
Mai 30							
Gruppe VIII	(1) 5·13	(2) 5·04	(3) 5·10	(4) 4·51	(5) 5·07	(6) 3·84	(7) 4·02
„ IX	(1) 5·41	(2) 4·90	(3) 3·74	[(4) 6·74]	(5) 4·98	(6) 3·73	

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

1908 Juni 3								
	Gruppe VIII	(1) 5″43	(2) 4″26	(3) 4″97	(4) 4″77	(5) 4″43	(6) 4″91	
	„ IX	(1) 4·90	(2) 3·96	(3) 4·11	[(4) 5·94]	(5) 4·85	(6) 4·61	
Juni 12								
	Gruppe VIII	(4) 4·49	(5) 4·30	(6) 5·42	(7) 4·51			
	„ IX	(1) 5·11	(2) 4·30	(3) 4·31	(5) 4·88	(6) 3·96		
Juni 13								
	Gruppe IX	(1) 4·67	(2) 4·70	(3) 4·35	[(4) 6·19]	(5) 4·73	(6) 4·25	
Juni 16								
	Gruppe IX	(1) 5·63	(3) 4·67	[(4) 5·81]	(5) 4·58	(6) 4·34		
Juni 17								
	Gruppe VIII	(7) 4·72						
	„ IX	(2) 4·98	(3) 4·36					
Juni 18								
	Gruppe VIII	(1) 4·67	(2) 5·06	(3) 4·87	(4) 5·73	(5) 3·67	(6) 4·48	(7) 4″36
	„ IX	(1) 4·56	(2) 4·80	(3) 4·98	[(4) 5·69]	(5) 4·62	(6) 4·29	
Juni 19								
	Gruppe VIII	(2) 5·30	(3) 4·92	(4) 4·80	(5) 4·95	(6) 4·48	(7) 5·20	
	„ IX	(1) 4·44	(2) 4·74	(3) 4·15	[(4) 7·01]	(5) 4·45	(6) 4·46	
Juni 25								
	Gruppe VIII	(5) 4·86	(6) 5·08	(7) 4·54				
	„ IX	(2) 4·57	(3) 4·66	[(4) 6·18]				
Juni 26								
	Gruppe VIII	(3) 4·44						
	„ IX	(1) 4·89	(2) 4·75	(3) 4·14	[(4) 5·91]	(5) 4·81	(6) 4·39	
Juni 30								
	Gruppe IX	(3) 4·52	[(4) 6·30]	(5) 4·73	(6) 4·34	(7) 4·87		
	„ X	(1) 4·42	(2) 5·29	(3) 4·56	(4) 4·42	(5) 4·56	(6) 3·87	(7) 5·46
Juli 1								
	Gruppe IX	(1) 5·20	(2) 3·96	(3) 4·51	[(4) 6·55]	(5) 5·36	(6) 4·59	(7) 4·76
	„ X	(1) 3·60	(2) 5·19	(3) 4·22	(4) 4·58	(5) 4·73	(6) 4·94	(7) 4·30
Juli 3								
	Gruppe IX	(1) 4·15	(2) 4·64	(3) 4·67	[(4) 6·03]	(5) 5·29	(6) 4·33	(7) 4·15
	„ X	(1) 4·29	(2) 4·74	(3) 4·27	(4) 4·31	(5) 4·90	(6) 4·47	(7) 3·90
Juli 6								
	Gruppe IX	(1) 4·85						
Juli 7								
	Gruppe IX	(3) 4·50	[(4) 6·21]	(5) 4·62	(6) 4·41			
Juli 8								
	Gruppe IX	(1) 4·95	(2) 4·22	(3) 4·51	[(4) 5·86]	(5) 5·07		
	„ X	(2) 4·88	(3) 4·98	(4) 4·32	(5) 5·15	(6) 3·74	(7) 4·76	
Juli 10								
	Gruppe IX	(1) 4·74	(2) 4·66	(3) 4·45	[(4) 6·52]	(5) 5·51	(6) 4·58	(7) 4·23
	„ X	(1) 4·33	(2) 4·66	(3) 4·44	(4) 4·44	(5) 4·90	(7) 4·06	
Juli 11								
	Gruppe IX	(1) 5·04	(2) 4·40	(3) 4·63	[(4) 6·31]	(5) 4·64	(6) 4·41	(7) 4·46
	„ X	(1) 5·09	(2) 5·07	(3) 4·23	(4) 4·15	(5) 4·61	(6) 4·02	(7) 4·79
Juli 22								
	Gruppe IX	(2) 4·60	(3) 4·80	[(4) 6·24]	(5) 4·45	(6) 4·13	(7) 3·80	
	„ X	(1) 5·07	(2) 5·60	(4) 4·51	(5) 4·89	(6) 4·35	(7) 3·85	

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

1908 Juli 24								
Gruppe	X	(1) 4″83	(2) 4″93	(3) 3″83	(4) 4″22	(5) 5″38	(6) 4″34	
„	XI	(2) 4·84	(3) 4·51	(4) 5·12	(5) 4·50	(6) 5·02	(7) 3·92	
Juli 29								
Gruppe	X	(1) 4·65	(2) 5·30	(3) 4·19	(4) 4·30	(5) 4·28	(6) 4·57	(7) 4″53
„	XI	(1) 4·85	(2) 4·52	(3) 4·70	(4) 4·64	(5) 4·33	(6) 4·22	(7) 3·96
August 3								
Gruppe	X	(1) 4·33	(3) 4·95	(6) 4·39	(7) 3·94			
„	XI	(1) 4·94	(2) 3·88	(3) 3·70	(4) 4·66	(5) 4·39	(6) 4·53	(7) 4·10
August 4								
Gruppe	X	(2) 4·87	(3) 4·19	(4) 4·63	(5) 4·50	(6) 4·69		
August 5								
Gruppe	XI	(1) 5·16	(2) 4·51	(3) 4·37	(4) 4·47	(5) 4·15	(6) 4·70	(7) 3·89
August 10								
Gruppe	X	(1) 4·51	(2) 4·76	(3) 4·45	(4) 4·66	(5) 3·93	(6) 4·14	(7) 4·64
„	XI	(2) 3·99	(3) 3·78	(5) 4·35	(6) 3·02	(7) 4·03		
September 7								
Gruppe	XI	(1) 5·02	(2) 4·40	(3) 4·28	(4) 4·71	(5) 4·18	(6) 4·64	(7) 4·51
„	XII	(1) 4·92	(2) 4·22	(3) 4·32	(4) 4·44	(5) 4·18	(6) 4·15	(7) 4·10
September 8								
Gruppe	XI	(1) 4·95	(2) 4·36	(3) 4·33	(4) 3·96	(5) 4·34	(6) 4·55	(7) 4·00
„	XII	(1) 4·43	(2) 3·29	(3) 4·39	(4) 4·83	(5) 3·74	(6) 4·24	(7) 4·51
September 9								
Gruppe	X	(2) 4·37						
September 12								
Gruppe	XI	(2) 3·82	(3) 4·19	(4) 4·31				
September 13								
Gruppe	XII	(3) 4·62	(4) 5·10	(5) 4·54	(6) 4 86	(7) 3·76		
September 14								
Gruppe	XI	(1) 4·86	(2) 3·61	(3) 4·24	(4) 4·12	(5) 3·86	(6) 4·56	(7) 4·71
„	XII	(1) 4·69	(2) 3·80	(3) 4·43	(4) 4·52	(5) 3·97	(6) 3·43	(7) 5·14
September 15								
Gruppe	XII	(1) 4·85	(2) 4·07	(3) 4·48	(4) 4·66	(5) 4·92	(6) 4·17	(7) 4·17
September 18								
Gruppe	XI	(1) 5·27	(2) 4·14	(3) 3·49	(4) 4·48	(5) 4·47	(6) 4·72	(7) 3·64
„	XII	(1) 5·24	(2) 4·39	(3) 4·54	(4) 3·69	(6) 4·36	(6) 3·92	(7) 4·38
September 19								
Gruppe	XI	(1) 4·47	(2) 3·99	(3) 3·80	(4) 4·85	(5) 3·78	(6) 4·85	(7) 3·52
„	XII	(1) 4·85	(2) 3·96	(3) 4·57	(4) 4·02	(5) 4·09	(6) 4·09	(7) 4·31
September 21								
Gruppe	XI	(1) 4·87	(2) 4·16	(3) 4·55	(4) 3·54	(5) 4·34	(6) 5·01	(7) 3·50
„	XII	(1) 4·47	(2) 4·35	(3) 3·78	(4) 3·99	(5) 3·73	(6) 4·17	(7) 3·98
September 25								
Gruppe	XI	(1) 5·02	(2) 3·92	(3) 4·01	(5) 4·54	(6) 5·27	(7) 3·51	
September 28								
Gruppe	XI	(1) 5·17	(2) 4·08	(3) 3·91	(5) 4·41	(6) 4·23	(7) 3·93	
„	XII	(1) 5·01	(2) 3·73	(3) 3·56	(4) 4·69	(5) 3·79	(6) 4·25	
September 29								
Gruppe	XI	(1) 6·05	(2) 4·37	(3) 4·00	(4) 4·24	(5) 3·96	(6) 5·05	(7) 4·05
„	XII	(1) 5·37	(2) 3·30	(3) 4·27	(4) 3·64	(5) 4·55	(6) 4·11	(7) 3·96
„	I	(1) 4·29	(2) 3·61	(3) 4·21	(4) 4·54	(5) 5·36	(6) 4·30	(7) 4·00

$\varphi = 48^0\ 4'\ 40''00 +$

September 30								
Gruppe	XI	(1) 5''16	(2) 4''10	(3) 4''37	(4) 4''20	(5) 4''36	(6) 4''19	(7) 4''32
„	XII	(1) 4·91	(2) 4·10	(3) 3·83	(4) 4·10	(5) 4·44	(6) 4·42	(7) 4·62
Oktober 2								
Gruppe	XII	(1) 4·40	(2) 4·36	(3) 4·22	(4) 4·10	(5) 4·20	(6) 4·48	(7) 4·00
„	I	(1) 4·20	(2) 3·69	(3) 4·70	(4) 4·86	(5) 4·78	(6) 4·51	(7) 3·58
Oktober 4								
Gruppe	XII	(1) 5·06	(2) 3·72	(3) 4·69	(4) 4·05	(5) 3·95	(6) 3·96	(7) 4·47
„	I	(1) 4·45	(2) 4·51	(3) 4·23	(4) 4·57	(5) 3·96	(6) 4·87	(7) 4·27
Oktober 6								
Gruppe	XII	(1) 4·61	(2) 3·42	(3) 4·47	(4) 3·56	(5) 4·56	(6) 4·52	(7) 4·28
„	I	(1) 4·95	(2) 3·57	(3) 4·15	(4) 4·32	(5) 4·05	(6) 4·15	(7) 4·70
Oktober 8								
Gruppe	XII	(1) 5·20	(2) 3·85	(3) 3·83	(4) 4·14	(5) 4·17	(6) 4·54	(7) 4·13
„	I	(1) 4·31	(2) 4·21	(3) 4·53	(6) 3·98	(7) 4·03		
Oktober 9								
Gruppe	XII	(1) 4·88	(2) 3·59	(3) 4·41	(4) 4·19	(5) 3·62	(6) 4·58	(7) 4·16
„	I	(1) 4·15	(2) 3·94	(3) 4·73	(4) 4·60	(5) 3·95	(6) 3·94	(7) 3·63
Oktober 11								
Gruppe	XII	(1) 5·83	(2) 3·78	(3) 4·10	(4) 3·99	(5) 3·94	(6) 4·03	(7) 3·82
„	I	(1) 4·58	(2) 3·31	(3) 4·36	(4) 4·33	(5) 4·85	(6) 4·39	(7) 4·64
Oktober 13								
Gruppe	XII	(1) 5·12	(2) 3·76	(3) 4·46	(4) 4·09	(5) 4·36	(6) 4·29	(7) 3·92
„	I	(1) 4·68	(2) 3·62	(3) 4·89	(4) 4·31	(5) 4·03	(6) 3·81	(7) 3·45
Oktober 15								
Gruppe	XII	(1) 4·63	(2) 4·01	(3) 4·18	(4) 4·32	(5) 4·20	(6) 3·49	(7) 3·76
„	I	(1) 4·41	(2) 3·25	(3) 3·89	(4) 3·67	(5) 4·50	(6) 4·49	(7) 4·38
Oktober 16								
Gruppe	XII	(1) 5·24	(2) 3·23	(3) 3·94	(4) 3·77	(5) 4·34	(6) 4·35	(7) 3·99
„	I	(1) 4·44	(2) 3·71	(3) 4·58	(4) 4·46	(5) 4·11	(6) 4·32	(7) 3·74
Oktober 17								
Gruppe	XII	(1) 4·73	(2) 3·68	(3) 3·89	(4) 4·26	(5) 4·30	(6) 4·30	(7) 3·31
Oktober 20								
Gruppe	XII	(1) 4·88	(2) 3·73	(3) 3·98	(4) 3·70	(6) 4·49	(7) 3·69	
Oktober 21								
Gruppe	XII	(1) 4·34	(2) 3·71	(3) 3·75	(4) 4·63	(5) 3·96	(6) 4·81	(7) 3·81
„	I	(1) 4·64	(2) 3·96	(3) 4·38	(4) 3·77	(5) 3·99	(6) 4·30	(7) 4·27
Oktober 26								
Gruppe	XII	(1) 4·74	(2) 3·62	(4) 4·61	(5) 4·05	(6) 3·73	(7) 3·67	
„	I	(1) 4·29	(2) 5·22	(3) 4·02	(6) 4·34	(7) 5·27		
Oktober 27								
Gruppe	XII	(1) 5·50	(2) 3·99	(3) 4·00	(4) 3·67	(5) 4·26	(6) 4·19	(7) 4·21
„	I	(1) 5·20	(2) 3·00	(3) 4·77	(4) 4·45	(5) 4·28	(6) 3·71	(7) 3·58
November 7								
Gruppe	XII	(1) 4·63	(2) 3·77	(3) 3·69	(4) 4·02	(5) 3·70	(6) 3·93	(7) 4·31
„	I	(1) 4·42	(2) 3·66	(3) 4·10	(4) 4·29	(5) 3·89	(6) 4·69	(7) 3·45
„	II	(2) 3·83	(3) 4·54	(4) 3·35	(5) 3·95	(6) 3·86	(7) 5·11	
November 9								
Gruppe	I	(6) 3·96	(7) 4·45					
„	II	(1) 4·93	(2) 3·39	(3) 4·08	(4) 4·12	(5) 4·19	(6) 3·45	(7) 4·98

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

November 10								
Gruppe	I	(1) 4″97	(2) 3″09	(3) 4″64	(4) 4″57	(5) 4″44	(6) 4″44	(7) 3″78
„	II	(1) 4·43	(2) 3·34	(3) 4·04	(4) 3·59	(5) 4·34	(6) 4·14	(7) 5·60
November 12								
Gruppe	II	(1) 4·34						
November 16								
Gruppe	I	(1) 4·85	(2) 4·18	(3) 4·56	(4) 3·94	(5) 3·46	(6) 3·49	(7) 4·08
„	II	(1) 4·19	(2) 3·07	(3) 5·34	(4) 3·92	(5) 4·65	(6) 3·52	(7) 5·03
November 20								
Gruppe	I	(1) 4·63	(2) 3·27	(3) 4·65	(4) 4·56	(5) 3·88	(6) 4·89	(7) 4·07
„	II	(1) 4·42	(2) 3·98	(3) 4·60	(4) 4·15	(5) 4·15	(6) 3·57	(7) 4·66
November 27								
Gruppe	I	(4) 3·34						
„	II	(1) 4·01	(2) 3·32	(3) 4·32	(4) 4·40	(5) 3·64	(6) 5·05	(7) 4·54
Dezember 2								
Gruppe	I	(3) 4·08						
Dezember 9								
Gruppe	II	(1) 4·22	(2) 3·47	(3) 4·34	(4) 4·78	(5) 3·70	(6) 3·96	
„	III	(1) 4·73	(2) 3·80	(3) 4·50	(4) 3·74	(5) 4·13	(6) 4·28	(7) 3·92
Dezember 10								
Gruppe	I	(3) 4·16	(4) 4·01					
Dezember 14								
Gruppe	XII	(7) 4·06						
„	I	(1) 4·15	(2) 3·43	(3) 4·47				
„	II	(1) 4·10	(2) 3·63	(3) 4·02	(4) 4·40			
1909 Januar 18								
Gruppe	III	(1) 4·53	(2) 3·73	(3) 4·21	(4) 4·09	(5) 4·60	(6) 4·08	(7) 3·90
„	IV	(1) 457	(2) 3·97	(3) 3·96	(4) 4·39	(5) 4·24	(6) 3·67	
Januar 19								
Gruppe	II	(1) 3·91	(2) 3·83	(3) 3·93	(4) 4·18	(5) 3·79	(6) 4·08	
„	III	(1) 4·44	(2) 3·71	(3) 4·48	(4) 3·85	(5) 4·25	(6) 4·55	(7) 3·92
„	IV	(3) 3·62	(4) 4·44	(5) 4·11	(6) 4·47	(7) 4·17		
Januar 22								
Gruppe	II	(1) 4·20	(2) 4·02	(3) 4·18	(4) 3·86	(5) 4·50	(6) 3·69	(7) 4·28
„	IV	(1) 4·04	(2) 3·62	(3) 4·09	(5) 4·08	(6) 3·50	(7) 4·07	
Januar 23								
Gruppe	III	(3) 4·17	(4) 3·91	(5) 3·93	(6) 3·93	(7) 3·87		
„	IV	(1) 3·97	(2) 3·89	(3) 4·30	(4) 3·98	(5) 4·00	(6) 3·63	
Januar 24								
Gruppe	III	(1) 4·03	(2) 3·91	(3) 4·22	(4) 3·81	(5) 4·13	(6) 4·04	(7) 4·20
„	IV	(1) 4·02	(2) 4·16	(3) 3·92	(4) 3·96	(5) 4·42	(6) 3·89	
Januar 25								
Gruppe	III	(1) 4·13	(2) 3·95	(3) 4·35	(4) 3·50	(5) 4·38	(6) 3·89	(7) 3·94
„	IV	(1) 4·10	(2) 3·81	(3) 3·90	(5) 4·28	(6) 3·94	(7) 4·09	
Januar 26								
Gruppe	III	(2) 4·20	(3) 3·85	(4) 3·78	(5) 4·31	(6) 4·41	(7) 3·77	
„	IV	(1) 4·25	(2) 3·51	(3) 3·93	(4) 4·02	(5) 4·14	(6) 3·84	(7) 3·94
Januar 27								
Gruppe	IV	(1) 4·40	(2) 4·12	(3) 4·07	(5) 3·93	(6) 3·37	(7) 4·51	

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

Januar 28								
Gruppe	IV	(4) 4″53	(5) 3″91	(6) 3″82	(7) 4″16			
„	V	(1) 4·46	(2) 4·55	(3) 3·63	(5) 4·15			
Februar 9								
Gruppe	IV	(1) 4·15	(2) 3·61	(3) 3·89	(4) 3·61	(5) 4″06	(6) 3″83	(7) 4″12
„	V	(1) 4·80						
Februar 10								
Gruppe	IV	(5) 4·56	(6) 4·02	(7) 3·68				
„	V	(1) 4·68	(2) 4·74	(3) 3·96	(4) 3·76	(5) 3·84	(6) 4·21	
Februar 13								
Gruppe	IV	(1) 4·14						
Februar 14								
Gruppe	IV	(2) 3·48	(3) 4·01	(4) 3·85	(5) 3·76	(6) 4·25	(7) 4·09	
„	V	(1) 4·16	(2) 3·61	(3) 4·42	(4) 3·96	(5) 4·46	(6) 3·89	
Februar 18								
Gruppe	IV	(3) 4·27	(4) 4·48	(5) 4·14	(6) 3·94	(7) 4·31		
„	V	(1) 4·64	(2) 4·76	(3) 4·19	(4) 3·80	(5) 3·82	(6) 4·12	(7) 3·86
Februar 24								
Gruppe	IV	(3) 3·52						
März 6								
Gruppe	IV	(2) 3·82	(3) 4·17	(4) 4·29	(5) 4·39	(6) 4·34	(7) 4·70	
„	V	(1) 4·38	(2) 4·86	(3) 4·24	(4) 4·01	(5) 4·20	(6) 4·01	(7) 4·11
März 8								
Gruppe	V	(1) 4·22	(2) 4·29	(3) 4·28				
März 9								
Gruppe	V	(1) 4·17	(2) 3·97	(3) 4·54	(4) 3·90	(5) 4·72	(6) 4·12	(7) 4·29
„	VI	(1) 4·16	(2) 4·80	(3) 4·53	(4) 4·01	(5) 3·60	(6) 4·44	(7) 4·09
März 10								
Gruppe	V	(1) 4·59	(2) 3·93	(3) 3·92	(4) 3·87	(5) 3·99	(6) 4·30	(7) 5·02
„	VI	(1) 3·98	(2) 4·13	(3) 4·70	(4) 4·16	(5) 3·91	(6) 4·21	(7) 3·89
März 17								
Gruppe	VI	(3) 4·16	(4) 4·40	(5) 3·75	(7) 4·08			
„	VII	(1) 4·66	(2) 4·06	(3) 3·30	(4) 3·55			
März 18								
Gruppe	V	(1) 4·74	(2) 4·40	(3) 4·34	(4) 4·19	(6) 4·29		
„	VI	(1) 4·20	(2) 4·54	(3) 3·65				
März 27								
Gruppe	VI	(1) 4·60	(3) 4·58	(4) 3·37	(5) 3·72	(6) 4·91	(7) 3·82	
„	VII	(1) 5·05	(5) 4·82	(6) 4·35	(7) 3·59			
März 28								
Gruppe	VI	(3) 4·53	(4) 3·90	(5) 3·82	(6) 3·65	(7) 4·69		
„	VII	(1) 4·27	(2) 4·13	(3) 3·42	(5) 4·82	(6) 4.44	(7) 3·61	
März 29								
Gruppe	V	(2) 4·79	(3) 4·66	(4) 4·00	(5) 4·50	(6) 3·86	(7) 4·67	
„	VI	(1) 4·25	(2) 4·65	(3) 4·31	(4) 4·55	(5) 3·87	(6) 4·91	(7) 3·80
März 31								
Gruppe	V	(1) 3·98	(2) 5·19					
April 3								
Gruppe	V	(1) 4·59	(2) 4·74	(3) 4·39	(4) 4·69	(5) 3·91	(6) 3·85	(7) 3·44
„	VI	(1) 4·56	(2) 4·69	(3) 4·27	(4) 3·98	(5) 3·99	(6) 3·77	(7) 4·15

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40''00 +$

April 4								
Gruppe	V	(6) 4″28	(7) 4″91					
„	VI	(1) 4·71	(2) 4·51	(3) 4″46	(4) 3″97	(5) 3″77	(6) 4″30	(7) 4″75
„	VII	(1) 4·60						
April 21								
Gruppe	VI	(1) 5·07	(2) 4·64	(3) 4·83	(4) 4·23	(5) 3·69	(6) 4·75	(7) 4·38
„	VII	(1) 4·25	(2) 4·12	(3) 3·99	(5) 4·32	(6) 4·26	(7) 3·78	
April 22								
Gruppe	VI	(1) 4·23	(2) 4·24	(3) 4·92	(4) 5·03	(5) 4·19	(6) 4·46	(7) 3·31
„	VII	(1) 4·52	(2) 4·16	(3) 4·02	(4) 4·18	(5) 4·30	(6) 4·78	(7) 4·38
April 24								
Gruppe	VI	(1) 4·84	(2) 4·63	(3) 4·67	(4) 4·89	(5) 3·78	(6) 4·29	(7) 3·61
„	VII	(1) 4·64	(2) 4·53	(3) 4·45	(4) 4·11	(5) 4·67	[(6) 2·90]	(7) 4·26
April 26								
Gruppe	VI	(1) 4·74	(2) 4·45	(3) 4·40	(4) 4·70	(5) 3·84	(6) 4·17	
April 27								
Gruppe	VI	(1) 4·47	(2) 4·34	(3) 4·34	(4) 4·16	(5) 3·70	(6) 4·73	
Mai 1								
Gruppe	VI	(1) 4·80	(2) 4·51	(3) 4·72	(4) 4·20	(5) 4·04	(6) 4·15	(7) 3·61
„	VII	(1) 4·76	(2) 4·57					

III. Die Diskussion der Beobachtungen.

Aus dem im vorhergehenden detailliert gegebenen Material erhellt, daß sich die Beobachtungen leider ziemlich unregelmäßig auf die einzelnen Monate verteilen. Die besten Witterungsverhältnisse wiesen die Monate September und Oktober, sowie auch die 2. Hälfte des Monats Januar auf. August, Dezember und Februar haben die geringsten Zahlen von Beobachtungen. Für den November hätte sich das Bild weit günstiger gestalten können, wenn mir nicht durch die am Instrument notwendig gewordenen Reparaturen mehrere sehr schöne Abende entgangen wären.

Wie ferner aus den mitgeteilten Einzelpolhöhen ersichtlich, ergibt das Paar IV der Gruppe IX durchgehends einen von allen übrigen gleichzeitigen Beobachtungen bedeutend abweichenden Wert der Momentanpolhöhe, was jedenfalls dadurch erklärt werden kann, daß die Deklination der einen Komponente dieses Sternpaares nur sehr ungenau (aus zwei Katalogangaben) bestimmt ist. Ich habe daher die aus Gruppe IX, Paar IV resultierenden Polhöhenwerte bei der folgenden Bearbeitung des Materials ganz außer acht gelassen, so daß also im weiteren die Gruppe IX nur mehr aus 6 anstatt aus 7 Paaren besteht. Außerdem erhielten noch einzelne, vom Durchschnitt allzu sehr abweichende Polhöhenwerte, welche zudem nach irgendeiner Bemerkung in den Beobachtungsnotizen von vornherein als unsicher erschienen., das Gewicht 0. Diese besagten Polhöhenwerte sind in der vorausgehenden Zusammenstellung in eckige Klammern eingeschlossen.

Die folgende Tabelle gibt unter Ausschluß aller zuletzt genannten abweichenden Werte die Anzahl der Beobachtungsabende (A) und der erhaltenen Polhöhenwerte (P) in ihrer Verteilung auf die einzelnen Monate:

	A	P		A	P
(April—)Mai 1908 .	9	82	November	7	80
Juni	10	77	Dezember	4	24
Juli	10	102	Januar 1909	9	108
August	4	35	Februar	6	43
September	14	153	März	10	96
Oktober	14	176	April(—Mai) . . .	8	86

Im ganzen also wurden in dem Zeitraum vom 30. April 1908 bis zum 1. Mai 1909 an 105 Beobachtungstagen 1062 Einzelwerte der Polhöhe erhalten.

Reduktionen auf die Gruppenmittel.

Ich habe nun zunächst für alle Tage, an denen eine Gruppe vollständig beobachtet wurde, die Abweichungen der einzelnen Paare von dem Gruppenmittel gebildet. Da mir jedoch das hiebei aufgebrachte Material noch etwas dürftig erschien, habe ich auch jene Gruppen, bei denen ein oder höchstens zwei Sternpaare fehlten, mit dazu genommen, indem ich die entsprechenden fehlenden Polhöhenwerte interpolierte oder einem benachbarten Tage entnahm. Im Mittel ergaben sich die folgenden Reduktionen der einzelnen Paare auf die Gruppenmittel (Einheit $0''01$):

Gruppe	Paar 1	2	3	4	5	6	7
I	−37	+59	−24	−13	− 2	− 7	+24
II	−13	+58	−21	+11	+ 6	+24	−66
III	−28	+21	−16	+28	−15	− 7	+16
IV	−12	+26	+ 4	−11	− 8	+16	−15
V	−21	−19	− 7	+21	+ 5	+16	+ 5
VI	−21	−23	−23	+ 3	+45	− 8	+27
VII	−30	+ 1	+25	+24	−32	−18	+30
VIII	+11	−17	−30	−15	+ 7	+12	+32
IX	−30	+ 5	+19		−30	+26	+11
X	+ 3	−48	+15	+13	−17	+22	+12
XI	−67	+19	+24	− 2	+13	−29	+42
XII	−69	+39	+ 5	+ 7	+ 7	+ 3	+ 7

Die anläßlich der Ableitung der Reduktionen auf die Gruppenmittel gebildeten Differenzen „Gruppenmittel — einzelne Polhöhe" können jetzt noch zur Untersuchung eines allenfallsigen Einflusses des Wechsels der Kreislage benützt werden. Wurden für jedes Sternpaar diese Differenzen nach der Kreislage, bei der der erste Stern des Paars beobachtet wurde, getrennt, so ergab sich im Sinne

Kreislage O/W — Kreislage W/O

als Mittelwert $-0''05$ mit einem mittleren Fehler von $\pm 0''05$.

Die Abweichungen sind also sicher vom Range der Beobachtungsfehler und der Einfluß der Kreislage kann als verschwindend betrachtet werden.

Zusammenstellung der Gruppenmittel.

Mit Hilfe der im vorangehenden ermittelten Reduktionen auf die Gruppenmittel wurden nun auch die unvollständigen Gruppen auf die betreffenden mittleren Deklinationssysteme reduziert und es ergaben sich so die folgenden Gruppenmittel der Polhöhe. In Klammern ist die Anzahl der Sternpaare beigefügt:

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40'' +$

	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1908 April 30		4″462 (4)				
Mai 12	4″655 (6)	4·399 (7)				
„ 17		4·577 (7)				
„ 18	4·570 (6)	4·730 (6)				
„ 19		4·675 (2)				
„ 20	4·797 (6)	4·533 (7)				
„ 21	4·450 (3)	4·610 (7)				
„ 29		4·527 (7)	4″270 (2)			
„ 30		4·673 (7)	4·532 (5)			
Juni 3		4·742 (6)	4·466 (5)			
„ 12		4·770 (4)	4·492 (5)			
„ 13			4·520 (5)			
„ 16			4·768 (4)			
„ 17		5·040 (1)	4·790 (2)			
„ 18		4·691 (7)	4·630 (5)			
„ 19		4·923 (6)	4·428 (5)			
„ 25		4·997 (3)	4·735 (2)			
„ 26		4·140 (1)	4·576 (5)			
„ 30			4·680 (4)	4″654 (7)		
Juli 1			4·730 (6)	4·509 (7)		
„ 3			4·538 (6)	4·411 (7)		
„ 6			4·550 (1)			
„ 7			4·560 (3)			
„ 8			4·598 (4)	4·633 (6)		
„ 10			4·695 (6)	4·435 (6)		
„ 11			4·597 (6)	4·566 (7)		
„ 22			4·418 (5)	4·687 (6)		
„ 24				4·568 (6)	4″763 (6)	
„ 29				4·546 (7)	4·460 (7)	
August 3				4·533 (4)	4·314 (7)	
„ 4				4·546 (5)		
„ 5					4·464 (7)	
„ 10				4·441 (7)	3·972 (5)	
September 7					4·534 (7)	4″333 (7)
„ 8					4·356 (7)	4·204 (7)
„ 9				3·890 (1)		
„ 12					4·243 (3)	
„ 13						4·634 (5)
„ 14					4·280 (7)	4·283 (7)
„ 15						4·474 (7)
„ 18					{4·316 (7)	4·360 (7)

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40'' +$

	XI	XII	I	II	III	IV	V
1908 September 19	4ᵛ180 (7)	4ᵛ270 (7)					
„ 21	4·281 (7)	4·067 (7)					
„ 25	4·382 (6)						
„ 28	4·292 (6)	4·158 (6)					
„ 29	4·531 (7)	4·171 (7)	4ᵛ330 (7)				
„ 30	4·386 (7)	4·346 (7)					
Oktober 2		4·251 (7)	4·331 (7)				
„ 4		4·271 (7)	4·409 (7)				
„ 6		4·203 (7)	4·270 (7)				
„ 8		4·266 (7)	4·242 (5)				
„ 9		4·204 (7)	4·134 (7)				
„ 11		4·213 (7)	4·351 (7)				
„ 13		4·286 (7)	4·113 (7)				
„ 15		4·084 (7)	4·084 (7)				
„ 16		4·123 (7)	4·194 (7)				
„ 17		4·067 (7)					
„ 20		4·065 (6)					
„ 21		4·144 (7)	4·187 (7)				
„ 26		4·060 (6)	4·658 (5)				
„ 27		4·260 (7)	4·141 (7)				
November 7		4·007 (7)	4·071 (7)	4ᵛ127 (6)			
„ 9			4·290 (2)	4·163 (7)			
„ 10			4·276 (7)	4·211 (7)			
„ 12				4·210 (1)			
„ 16			4·080 (7)	4·246 (7)			
„ 20			4·279 (7)	4·219 (7)			
„ 27			3·210 (1)	4·183 (7)			
Dezember 2			3·840 (1)				
„ 9				4·187 (6)	4ᵛ157 (7)		
„ 10			3·900 (2)				
„ 14		4·130 (1)	4·010 (3)	4·125 (4)			
1909 Januar 18					4·163 (7)	4ᵛ158 (6)	
„ 19				4·062 (6)	4·171 (7)	4·134 (5)	
„ 22				4·104 (7)		3·918 (6)	
„ 23					3·974 (5)	3·987 (6)	
„ 24					4·049 (7)	4·087 (6)	
„ 25					4·020 (7)	4·038 (6)	
„ 26					4·098 (6)	3·947 (7)	
„ 27						4·085 (6)	
„ 28						4·060 (4)	4ᵛ092 (4)
Februar 9						3·896 (7)	4·590 (1)

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40'' +$								
	IV		V		VI		VII	
1909 Februar 10	4″063	(3)	4″190	(6)				
„ 13	4·020	(1)						
„ 14	3·927	(6)	4·075	(6)				
„ 18	4·200	(5)	4·170	(7)				
„ 24	3·560	(1)						
März 6	4·305	(6)	4·259	(7)				
„ 8			4·107	(3)				
„ 9			4·244	(7)	4″233	(7)		
„ 10			4·231	(7)	4·140	(7)		
„ 17					4·228	(4)	3″943	(4)
„ 18			4·392	(5)	3·907	(3)		
„ 27					4·205	(6)	4·328	(4)
„ 28					4·206	(5)	4·075	(6)
„ 29			4·448	(6)	4·334	(7)		
„ 31			4·385	(2)				
April 3			4·230	(7)	4·201	(7)		
„ 4			4·700	(2)	4·353	(7)	4·300	(1)
„ 21					4·513	(7)	4·080	(6)
„ 22					4·340	(7)	4·334	(7)
„ 24					4·387	(7)	4·474	(7)
„ 26					4·338	(6)		
„ 27					4·245	(6)		
Mai 1					4·290	(7)	4·520	(2)

Reduktion der Gruppen aufeinander.

Zur Feststellung der Reduktion der einzelnen Gruppen aufeinander wäre es am besten, für jeden Abend die Differenzen der Gruppenmittel der beiden beobachteten Gruppen zu bilden. Leider fehlte es hiezu an der nötigen Anzahl vollständig beobachteter Gruppen. Ich habe demnach innerhalb der Zeit einer gewissen Gruppenkombination sämtliche Werte je einer Gruppe zu einem Mittel vereinigt und die Differenz der beiden resultierenden Polhöhen gebildet. Nach der Methode der Gruppenverkettung müssen auch auf diese Weise die Unterschiede, die aus der Schwankung der Polhöhe resultieren, in Wegfall kommen.

Es haben sich so die folgenden Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen ergeben:

VII—VIII	$= +0''082$	I— II	$= -0''068$
VIII IX	$= +0·173$	II— III	$= -0·046$
IX— X	$= +0·050$	III— IV	$= +0·050$
X— XI	$= +0·068$	IV— V	$= -0·117$
XI— XII	$= +0·057$	V— VI	$= +0·105$
XII— I	$= -0·063$	VI—VII	$= +0·099$

Die algebraische Summation all dieser Differenzen ergibt einen Schlußfehler von + 0″390. Für die einzelnen Differenzwerte können aus der Anzahl der zu ihrer Bildung verwendeten Einzelwerte der Polhöhe Gewichte abgeleitet werden. Unter der Annahme, daß die am mindesten bewerteten am meisten zu dem Schlußfehler beitragen, kann man diesen sodann umgekehrt proportional den berechneten Gewichten auf die einzelnen Differenzwerte verteilen.

Auf solche Weise ergeben sich die verbesserten Differenzen:

VII—VIII	= + 0″036	I— II	= — 0″098
VIII— IX	= + 0·143	II— III	= — 0·103
IX— X	= + 0·020	III— IV	= + 0·018
X— XI	= + 0·022	IV— V	= — 0·151
XI— XII	= + 0·039	V— VI	= + 0·075
XII— I	= — 0·075	VI—VII	= + 0·074

Auf ein mittleres Deklinationssystem der 12 Gruppen bezogen, ergeben sich hieraus für die einzelnen Gruppen die folgenden Reduktionen:

Gruppe:		Gruppe:	
VII	— 0″078	I	+ 0″108
VIII	— 0·042	II	+ 0·010
IX	+ 0·101	III	— 0·093
X	+ 0·122	IV	— 0·076
XI	+ 0·143	V	— 0·226
XII	+ 0·182	VI	— 0·151

Trägt man diese Werte graphisch auf, so läßt sich ganz gut durch die Punkte eine Art Sinuskurve legen, die wiederum eine Abhängigkeit der Reduktionswerte von der Rektaszension erkennen läßt, wie sie auch schon an anderen Stationen bei derartigen Beobachtungsreihen konstatiert wurde.

Die Kurve, welche aus meinen Reduktionswerten folgen würde, stimmt z. B. ziemlich genau überein mit einer ähnlichen in Potsdam*) abgeleiteten. Die Maxima und Minima beider Kurven fallen genau in die gleichen Rektaszensionsstunden und der in Potsdam gefundenen Amplitude von 0″25 entspricht hier eine solche von 0″30.

Trotzdem glaube ich, daß das verwertete Material zur Ableitung einigermaßen sicherer Reduktionsgrößen der Gruppen aufeinander nicht hinreichend ist. Die geringe Anzahl von Beobachtungen z. B. in den Monaten August, Dezember und Februar, sowie besonders der schon erwähnte Umstand, daß zu den Zeiten ungünstiger Witterungsverhältnisse oft vom bestimmten Programm abgewichen werden mußte, machen eine Vergleichung gleichzeitig beobachteter Gruppen sehr schwierig, wenn nicht gar illusorisch. Die überschlagsweise für diese Monate berechneten Gewichte sind denn auch tatsächlich allzu gering und die mittleren Fehler stehen in sehr ungünstigem Verhältnisse zu den Resultaten. Ferner zeigen die bei anderen Beobachtungsreihen gemachten Erfahrungen, daß Gruppendifferenzen und Schlußfehler sehr wechselnde Elemente sind, die oft von Jahr zu Jahr ziemlich bedeutende Schwankungen aufweisen. Aus mehrjährigen Mittelwerten, wie sie durch längere

*) „Die Polhöhe von Potsdam." Veröffentlichung des kgl. preußischen geodätischen Instituts. Berlin 1900.

Beobachtungsreihen gewonnen werden, mögen immerhin genügend sichere Werte resultieren, aber das nur auf einjähriger Beobachtung basierende Resultat erschien mir doch allzu unsicher. Ich habe daher von der Anbringung einer Korrektion, die die Beziehung der verschiedenen Gruppen aufeinander ausdrücken soll, ganz abgesehen.

Tagesmittel der Polhöhe.

Die auf S. 35 bis S. 37 zusammengestellten Gruppenmittel der Polhöhe wurden nun zu Tagesmitteln vereinigt, unter Berücksichtigung der Gewichte, die in der Regel der Anzahl der innerhalb einer Gruppe beobachteten Sternpaare gleichgesetzt wurden. Nur in einem Falle, am 10. August 1908 sah ich mich genötigt, das einer Gruppe (XI) zukommende Gewicht zu erniedrigen, da der Gang der Einzelwerte mit Sicherheit auf eine allerdings unerklärliche systematische Abweichung hinzudeuten schien. Die folgende Tabelle gibt die Tagesmittel, sowie ihre Gewichte:

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40'' +$

			Gewicht				Gewicht
1908 April	30	4″462	4	1908 September	8	4″280	14
Mai	12	4·517	13	„	9	3·890	1
„	17	4·577	7	„	12	4·243	3
„	18	4·650	12	„	13	4·634	5
„	19	4·675	2	„	14	4·281	14
„	20	4·655	13	„	15	4·474	7
„	21	4·562	10	„	18	4·338	14
„	29	4·468	9	„	19	4·225	14
„	30	4·614	12	„	21	4·174	14
Juni	3	4·617	11	„	25	4·382	6
„	12	4·616	9	„	28	4·225	12
„	13	4·520	5	„	29	4·344	21
„	16	4·768	4	„	30	4·366	14
„	17	4·873	3	Oktober	2	4·291	14
„	18	4·666	12	„	4	4·340	14
„	19	4·698	11	„	6	4·236	14
„	25	4·892	5	„	8	4·256	12
„	26	4·503	6	„	9	4·169	14
„	30	4·663	11	„	11	4·282	14
Juli	1	4·611	13	„	13	4·199	14
„	3	4·470	13	„	15	4·084	14
„	6	4·550	1	„	16	4·158	14
„	7	4·560	3	„	17	4·067	7
„	8	4·619	10	„	20	4·065	6
„	10	4·565	12	„	21	4·166	14
„	11	4·580	13	„	26	4·332	11
„	22	4·565	11	„	27	4·201	14
„	24	4·665	12	November	7	4·065	20
„	29	4·503	14	„	9	4·191	9
August	3	4·394	11	„	10	4·244	14
„	4	4·546	5	„	12	4·210	1
„	5	4·464	7	„	16	4·163	14
„	10	4·246	9	„	20	4·249	14
September	7	4·434	14	„	27	4·061	8

$\varphi = 48^0\ 8'\ 40'' +$

			Gewicht
1908 Dezember	2	3″840	1
„	9	4·171	13
„	10	3·900	2
„	14	4·083	8
1909 Januar	18	4·161	13
„	19	4·124	18
„	22	4·018	13
„	23	3·981	11
„	24	4·067	13
„	25	4·028	13
„	26	4·017	13
„	27	4·085	6
„	28	4·076	8
Februar	9	3·983	8
„	10	4·148	9
„	13	4·020	1
„	14	4·001	12
„	18	4·183	12
„	24	3·560	1
1909 März	6	4″280	13
„	8	4·107	3
„	9	4·239	14
„	10	4·186	14
„	17	4·086	8
„	18	4·210	8
„	27	4·254	10
„	28	4·135	11
„	29	4·387	13
„	31	4·585	2
April	3	4·216	14
„	4	4·417	10
„	21	4·313	13
„	22	4·337	14
„	24	4·431	13
„	26	4·338	6
„	27	4·245	6
Mai	1	4·341	9

Genauigkeit der Beobachtungen.

Als mittleren Fehler einer einzelnen Polhöhe habe ich erhalten

$$m = \pm 0''349.$$

Der mittlere Fehler eines Gruppenmittels wird

$$m = \pm 0''132.$$

Das Endresultat gewinnt die Genauigkeit

$$m = \pm 0''011.$$

Die Polhöhe und ihre Schwankungen.

Ich habe nun zunächst innerhalb jedes halben Monats, also vom 1. bis 15. und vom 16. bis 30. Tage gerechnet, die einzelnen Tagesmittel unter Berücksichtigung ihrer Gewichte zu Mittelwerten vereinigt. Für die Monate August, Dezember und Januar sind die Mittel bereits für die ganzen Monate gegeben, da die geringe Anzahl von Beobachtungen und besonders längere Pausen eine Teilung nicht ermöglichten.

Halbmonatmittel:

1908		Gewicht
(April)—Mai I	48° 8′ 44″504	17
Mai II	44·599	65
Juni I	44·597	25
Juni II	44·695	52
Juli I	44·566	65

1908			Gewicht
Juli II	48° 8′	44″574	37
August		44·417	32
September I		44·363	58
September II		44·291	95
Oktober I		44·232	110
Oktober II		44·180	66
November I		44·151	44
November II		44·174	36
Dezember		44·105	24

1909			Gewicht
Januar	48° 8′	44″064	108
Februar I		44·041	30
Februar II		44·135	13
März I		44·225	44
März II		44·234	52
April I		44·300	24
April II—(Mai)		44·317	62

Im Mittel aus je zwei Werten der obigen Tabelle, aber ohne Berücksichtigung der Gewichte, ergeben sich die folgenden

Monatmittel:

1908		
Mai	48° 8′	44″551
Juni		44·646
Juli		44·570
August		44·417
September		44·327
Oktober		44·206
November		44·162
Dezember		44·105

1909		
Januar	48° 8′	44″064
Februar		44·088
März		44·230
April		44·309

Noch auf eine andere Weise, nämlich nach Zehnteln des ganzen Jahres, habe ich sodann das Gesamtmaterial gesichtet, eine Anordnung, die hauptsächlich dem Vergleich mit den Albrechtschen Werten der Polhöhenschwankung dient. Es wurden also innerhalb der 35—45, 45—55, 55—65 usf. Hundertel des Jahres Mittelwerte der Polhöhe unter Berücksichtigung der Gewichte gebildet. Um dann genau die für die Zeitpunkte 0·40, 0·50, 0·60 usf. des Jahres giltigen Werte zu bekommen, um also die

meist unregelmäßige Verteilung der Beobachtungsabende um diese mittleren Zeitpunkte zu eliminieren, wurden noch mit Hilfe der Albrechtschen Reduktionen kleine Korrektionen angebracht, die jedoch nur selten den Betrag einiger Hundertel erreichten.

Ich bekam schließlich die folgenden Werte:

1908·4	48° 8′ 44″583	1908·9	48° 8′ 44″145
1908·5	44·617	1909·0	44·119
1908·6	44·485	1909·1	44·062
1908·7	44·340	1909·2	44·215
1908·8	44·195	1909·3	44·312

Die hiemit gegebenen Werte der Momentanpolhöhen habe ich jetzt noch graphisch ausgeglichen. Die entstehende Kurve läßt sogleich die entgiltigen Werte der von Zehntel zu Zehntel des Jahres geltenden Momentanpolhöhen ablesen.

Aus der gezeichneten Kurve ist bereits ganz deutlich die Schwankung der Polhöhe zu erkennen, mit einem Maximum in der 2. Hälfte des Juni 1908; darauf eine allmähliche Abnahme bis zur Wende des Jahres, die ungefähr das Minimum bringt, sodann ein erneutes rascheres Ansteigen.

Endgiltige, ausgeglichene Momentanpolhöhen

giltig für die Südhütte der Münchner Sternwarte.

1908·4	48° 8′ 44″58	1908·9	48° 8′ 44″14
1908·5	44·61	1909·0	44·10
1908·6	44·50	1909·1	44·09
1908·7	44·34	1909·2	44·19
1908·8	44·21	1909·3	44·33

Es erübrigt jetzt noch, den Vergleich mit der Albrechtschen Polhöhenschwankung herzustellen und daraus einen mittleren Wert der Polhöhe abzuleiten. Die von Herrn Professor Th. Albrecht für den Zeitraum meiner Beobachtungen abgeleiteten Werte habe ich den „astronomischen Nachrichten" Nr. 4414, Bd. 184, entnommen. Vergleicht man die graphische Darstellung der Polbewegung nach Albrecht mit der von mir gezeichneten Kurve, so ergibt sich schon auf den ersten Blick eine gute Übereinstimmung. Die Polbewegung nach Albrecht bildet in den Jahren 1908 bis 1909 eine sich stetig erweiternde Spirale; in Übereinstimmung damit auch die größere und längere Ausbuchtung meiner Kurve in dem Winterhalbjahr gegenüber den Sommermonaten. Maximum und Minimum fallen genau in die geforderten Zeiten. Der von Albrecht betonte steilere Anstieg in den ersten Monaten des Jahres 1909 ist bei mir ganz deutlich entwickelt.

Die folgende Tabelle gibt nochmal die von mir gefundenen Momentanpolhöhen, dann die Albrechtschen Reduktionsgrößen einmal (I) ohne das sogenannte Kimuraglied und sodann (II) mit demselben; die weiteren beiden Kolumnen enthalten dann die nach den beiden Methoden reduzierten mittleren Polhöhen.

Epoche	Momentan-polhöhen	Reduktion		Mittlere Polhöhen	
		I	II	I	II
	48° 8′			48° 8′	48° 8′
1908·4	44″58	— 0″22	— 0″17	44″36	44″41
1908·5	44·61	— 0·22	— 0·19	44·39	44·42
1908·6	44·50	— 0·15	— 0·15	44·35	44·35
1908·7	44·34	— 0·05	— 0·08	44·29	44·26
1908·8	44·21	+ 0·09	+ 0·03	44·30	44·24
1908·9	44·14	+ 0·19	+ 0·12	44·33	44·26
1909·0	44·10	+ 0·26	+ 0·21	44·36	44·31
1909·1	44·09	+ 0·26	+ 0·22	44·35	44·31
1909·2	44·19	+ 0·20	+ 0·16	44·39	44·35
1909·3	44·33	+ 0·04	+ 0·02	44·37	44·35

Aus den unter I abgeleiteten Werten ergibt sich eine mittlere Polhöhe von

$$48^\circ\ 8'\ 44''349,$$

während nach Methode II eine solche von

$$48^\circ\ 8'\ 44''326$$

folgen würde.

Die unter I aufgeführten mittleren Polhöhenwerte, welche also durch die Anbringung der reinen Albrechtschen Polhöhenbewegung ohne das Kimuraglied entstanden sind, zeigen nun einen ganz deutlichen Gang, der durch folgende Zahlen ausgedrückt wird.

$\varphi - \varphi_0$ (Einzelwert — Mittelwert [I])

1908·4	+ 0″01	1908·9	— 0″02
1908·5	+ 0·04	1909·0	+ 0·01
1908·6	0·00	1909·1	0·00
1908·7	— 0·06	1909·2	+ 0·03
1908·8	— 0·05	1909·3	+ 0·02

Diese Abweichungen zeigen einen sehr regelmäßigen systematischen Verlauf und die Amplitude der Polhöhenschwankung würde hienach um 0″10 größer sein, als sie sich nach der reinen Albrechtschen Schwankung ($x \cos \lambda + y \sin \lambda$) ergibt.

Es liegt nun nahe, für diesen systematischen Gang das Albrechtsche z-Glied oder Kimuraglied verantwortlich zu machen. Bilden wir also jetzt auch in Kolumne II der obigen Tabelle die Differenzen $\varphi - \varphi_0$ im obigen Sinne, so ergibt sich:

$\varphi - \varphi_0$ (II)

1908·4	+ 0″08	1908·9	— 0″07
1908·5	+ 0·09	1909·0	— 0·02
1908·6	+ 0·02	1909·1	— 0·02
1908·7	— 0·07	1909·2	+ 0·02
1908·8	— 0·09	1909·3	+ 0·02

Es folgt das seltsame Resultat, daß hier die Abweichungen noch größer werden als vorher. Die Anbringung des Albrechtschen z-Gliedes bringt also in diesem Falle keine Verbesserung, sondern eher eine Verschlechterung hervor. Die Vorzeichen sind ganz ähnlich, wie zuerst verteilt, auch Maxima und Minima fallen annähernd zusammen. Die Amplitude aber beträgt hier $0''.18$.

Bezeichnen wir einmal die zuerst von I abgeleiteten Unterschiede mit z', so ergibt sich noch folgende Zusammenstellung:

	z'	z (Kimuraglied)	$z'-z$
1908·4	+ 0″01	— 0″05	+ 0″06
1908·5	+ 0·04	— 0·03	+ 0·07
1908·6	0·00	0·00	0·00
1908·7	— 0·06	+ 0·03	— 0·09
1908·8	— 0·05	+ 0·06	— 0·11
1908·9	— 0·02	+ 0·07	— 0·09
1909·0	+ 0·01	+ 0·05	— 0·04
1909·1	0·00	+ 0·04	— 0·04
1909·2	+ 0·03	+ 0·04	— 0·01
1909·3	+ 0·02	+ 0·02	0·00

z'-und z-Glied weisen also fast genau den entgegengesetzten Gang auf.

Wäre die Kenntnis des Kimuragliedes bereits eine vollständig gesicherte, so müßte eine derartige Abweichung befremden. Die Voraussetzung scheint aber wohl nicht erfüllt zu sein, denn es ist hier gleich zu betonen, daß das Kimuraglied, wie es von Albrecht angegeben wird, lediglich aus den Beobachtungen des internationalen Breitendienstes gewonnen ist, also aus Beobachtungen, welche unter ein und demselben Grad nördlicher Breite angestellt sind. Bei einer Diskussion handelt es sich zunächst um die Frage: Sind die als z-Glied bezeichneten Schwankungen reell, haben sie irgendeine mechanische Ursache, oder sind sie nur scheinbar, irgendwie durch die Art unserer Beobachtung oder Berechnung hervorgerufen.

Es scheint heute manches für eine tatsächliche, mechanische Ursache zu sprechen. Vor allem ergeben die Resultate der 2 neuen, auf der südlichen Halbkugel gelegenen Stationen des internationalen Breitendienstes dieselbe Form des z-Gliedes, nur mit vertauschtem Maximum und Minimum, wie dies ja z. B. die Theorie von der Verlagerung des Erdschwerpunktes verlangen würde.

Setzt man nun das z-Glied auf Rechnung einer Verlagerung des Erdschwerpunktes, so kann es keineswegs für alle Orte der Erde den gleichen Betrag annehmen, sondern wird sich im allgemeinen darstellen als eine Funktion der geographischen Breite, welche unter Voraussetzung einer vollständig kugelförmigen Erde ein Minimum (= o) an den beiden Polen, ein Maximum in der Nähe des Äquators haben wird. Bei einem abgeplatteten Rotationsellipsoid wird sich die Sache jedenfalls komplizieren, da hier der Unterschied zwischen geographischer und geozentrischer Breite in Betracht kommt. Sicherlich werden auch hier Maxima und Minima vorkommen müssen. Die mathematische Lösung der Frage, welche Polhöhenschwankungen eine periodische

Verlagerung des Erdschwerpunktes unter plausiblen Annahmen an den einzelnen Punkten der Erde hervorbringen müßte, ist, soweit mir bekannt ist, bis jetzt noch nicht gegeben worden.

Von anderen Seiten wurden infolge von Beobachtungsergebnissen Einwürfe gegen eine Erklärung des Kimuragliedes mit Hilfe mechanischer Ursachen erhoben. Van de Sande Bakhuyzen hat in Leyden Polhöhenbeobachtungen angestellt und seine Resultate in den astron. Nachr. 3937 (Band 165) veröffentlicht. Nach Berücksichtigung der gewöhnlichen Albrechtschen Schwankung bildet er die Werte $z'—z$ in dem von mir oben erläuterten Sinne. Beinahe in der Hälfte der Fälle ist selbst $z'—z$ größer als z' und die Differenzen $z'—z$ zeigen einen systematischen Verlauf. Der Unterschied zwischen den Werten der z und der z' bei Bakhuyzen zeigt sich auch in der graphischen Darstellung. Beide Kurven sind ungefähr Sinusoiden mit Perioden von einem Jahr. Der Unterschied zeigt sich in der Amplitude, welche für z' größer ist als für z und besonders auch in den Phasen, welche sehr verschieden verlaufen. Aus diesen Abweichungen seines z-Gliedes von den Werten der internationalen Breitenbeobachtungen zieht Bakhuyzen den Schluß, daß das z-Glied nicht durch eine Bewegung des Erdschwerpunktes längs der Rotationsachse erklärt werden dürfe, da sonst, wie er meint, die Phasen der z-und z'-Kurve zusammenfallen müßten, und auch die Differenzen der $z'—z$ keine so großen Werte erreichen dürften. Bakhuyzen hält also das z-Glied nicht für reell, sondern nimmt für seine Erklärung Refraktionsanomalien an. Eine Neigung der Luftschichten brauchte nun keineswegs unter allen Breiten dieselbe zu sein; sie könnte mit der Breite sehr wesentlich variieren. Lokale Änderungen und Störungen der Luftschichten, ungleiche Terrainverhältnisse nördlich und südlich vom Beobachtungspunkt könnten wesentlich verschiedene Verhältnisse schaffen. Ungleiche Terrainverhältnisse wären ja wohl auch hier in München durch die Nähe der Alpenkette im Süden gegeben, so daß sich vielleicht schon hieraus Abweichungen erklären ließen.

Bakhuyzen wirft endlich auch noch die Frage auf, ob nicht vielleicht die Albrechtsche Schwankung, welche bis jetzt durch $x \cos \lambda + y \sin \lambda$ dargestellt wird, irgendwie zu vergrößern sei. Wenn x und y nicht bloß von der Änderung der Erdachse, sondern auch von einer Bewegung des Erdschwerpunktes abhängig wären, so müßten diese Größen wohl auch mit der Breite irgendwie variabel sein.

Es sei erwähnt, daß die Kurven der z-Werte, wie sie sich aus den einzelnen 6 Beobachtungsstationen des internationalen Breitendienstes ergeben, nicht unbedeutend voneinander abweichen. Noch größer werden die Abweichungen, wenn man die an zahlreichen anderen Orten angestellten Polhöhenbeobachtungen mit vergleicht. An den meisten Orten sind bis jetzt auch nach Anbringung des z-Gliedes größere oder kleinere systematische Abweichungen bestehen geblieben, welche deutlich zeigen, daß das z-Glied in seiner jetzigen Form wohl kaum eine allgemeine Giltigkeit haben wird. Es wäre von großem Interesse, einmal sämtliche bis jetzt vorhandene Beobachtungsreihen von Polhöhen, die über einen längeren Zeitraum ausgedehnt sind, daraufhin kritisch zu untersuchen. Eines kann wohl heute schon gesagt werden: Zur Auffindung eines einigermaßen gesicherten Resultates wird noch eine weit größere Anzahl von Beobachtungsreihen nötig sein. Insbesondere müßten auch die Stationen geographisch besser verteilt werden, da Beobachtungsstationen

einerseits in der Nähe des Äquators, anderseits in möglichst nördlichen Gegenden sicherlich die wertvollsten Aufschlüsse geben könnten. Ist auf diese Weise ein umfangreiches statistisches Material gesammelt, so wird auch die Theorie mit größerem Erfolge einsetzen können.

Es ergibt sich aus den unter I, also ohne Anbringung des z-Gliedes gefundenen Werten, die mittlere Polhöhe für die Epoche

1908·85

bezogen auf die Südhütte, zu:

48° 8′ 44″349 ± 0″011 (m. F.).

Oder, bezogen auf den Mittelpunkt der Sternwarte, den sogenannten Mittelpfeiler:

48° 8′ 45″058 ± 0″011.

Die zum Schluß angefügte II. Tafel gibt nochmal die von mir gefundene ausgeglichene Kurve der Polhöhenschwankung und gleichzeitig zum Vergleiche die Kurve der reinen Albrechtschen Bewegung ($x \cos \lambda + y \sin \lambda$).

Vergleichung mit früheren Polhöhenbestimmungen.

Die Polhöhe Münchens ist im Laufe des vorigen Jahrhunderts wiederholt ermittelt worden. Eine Zusammenstellung durch Herrn Bauschinger findet sich in den Annalen der Münchner Sternwarte, Band III, S. 223. Die Polhöhenangaben beziehen sich auf verschiedene Punkte und Instrumente der Münchner Sternwarte. Um die einzelnen Werte untereinander und mit dem neuen Wert zu vergleichen, habe ich Ende März 1911 mit dem Offizianten der Sternwarte, Herrn List, eine genaue Messung der Entfernungen aller in Betracht kommenden Instrumente in der Richtung des Meridians vorgenommen. Führt man die Instrumente in der Reihenfolge von Nord nach Süden auf, so ergaben sich in der Meridianrichtung die folgenden Differenzen, ausgedrückt in Metern und Bogensekunden.

Westkuppel	= 3·31 Meter	= 0″107
Neuer Meridiankreis		
Alter Meridiankreis =	= 1·62 Meter	= 0″052
Mittelpfeiler*)	= 21·88 Meter	= 0″709
Südhütte		

Es sind also die Entfernungen:

Südhütte—Neuer Meridiankreis = 23·50 Meter = 0″761
Südhütte—Westkuppel = 26·81 Meter = 0″868

*) Der alte Reichenbachsche Meridiankreis und der sogenannte Mittelpfeiler (der Mittelpunkt der Sternwarte) liegen genau in der Ost-Westrichtung, haben also dieselbe Polhöhe.

Der von mir gefundene Polhöhenwert für die

Südhütte = 48° 8′ 44″349

ergibt also, auf die übrigen Punkte reduziert für:

Mittelpfeiler (= alter Meridiankreis) = 48° 8′ 45″058
Neuer Meridiankreis = 48° 8′ 45″110
Westkuppel = 48° 8′ 45″217

Zum Schlusse möchte ich noch zum Vergleich die früher gefundenen Polhöhenwerte, sämtlich auf den Mittelpfeiler oder den alten Meridiankreis reduziert, anführen:

1. Lamont

a) aus Umlegungen in den Jahren 1820—1835	48° 8′ 45″43
b) aus direkten und reflektierten Beobachtungen 1837	8′ 45″74
c) aus direkten und reflektierten Beobachtungen 1865	8′ 45″55

2. C. v. Orff

a) nach der Talcottschen Methode Juni 1875	8′ 45″17
b) aus Durchgangsbeobachtungen im I. Vertikal Juni—Juli 1875 .	8′ 45″30

3. Bauschinger

aus Beobachtungen am Repsoldschen Meridiankreis 1891—1893	8′ 45″52

Diesen Werten würde sich jetzt anschließen

4. aus Beobachtungen nach der Horrebow-Talcott-Methode am Passageninstrument 1908—1909	48° 8′ 45″06

Es fällt auf, daß der letzte Wert eine starke Verringerung gegen die früheren Polhöhenwerte ergibt. Es ist dazu noch folgendes zu bemerken:

Die ältesten Werte von Lamont werden wohl keine größere Genauigkeit beanspruchen können, sie weichen auch unter sich sehr stark voneinander ab. Die Werte von Orff sind schon bedeutend niedriger; der erstere von ihnen kommt der neuesten Bestimmung am nächsten. Die Orffschen Werte geben übrigens nur Momentanpolhöhen, da sie die Schwankung unberücksichtigt lassen. Der von Bauschinger abgeleitete Wert von 48° 8′ 45″52 ist nun allerdings sehr hoch gegen die neue Bestimmung. Nun findet sich aber bei Herrn Professor Oertel (Ann. Band IV, S. 91) erwähnt, daß Bauschinger (Ann. Band III) unter Zugrundelegung seines Systems II, bei dem Refraktionssterne nur bis zu 76° Zenitdistanz verwendet sind, eine Polhöhe von nur 48° 8′ 45″02 bekommen würde, also einen bedeutend niedrigeren Wert, der mit dem meinen sehr gut übereinstimmte. Es wäre also wohl möglich, daß zur Ableitung des um so viel größeren Schlußresultates, bei dem alle Refraktionssterne bis zum Horizont beigezogen sind, irgendwelche unrichtige Voraussetzungen und Annahmen verwendet wurden.

Herr Professor Oertel hat selbst seinen Beobachtungen den Wert der Polhöhe = 48° 8′ 45″50 oder auf den Mittelpfeiler bezogen: 48° 8′ 45″45 zugrunde gelegt. Wie schon eingangs erwähnt, kommt er durch die Vergleichung seiner Deklinationen mit dem A. G. C.-System zur Ansicht, daß dieser Wert um mehrere Zehntel zu groß sein müsse. Diese Ansicht scheint sich also durch die neueste Bestimmung vollauf zu bestätigen. Es würde sich ja nach ihr der Wert der Polhöhe um nicht ganz vier Zehntel verringern.

Unter Voraussetzung dieses geringeren Polhöhenwertes müßte man aber, um die gute Übereinstimmung der Oertelschen Deklinationen mit dem A. G. C.-System im Äquator und am Pol zu retten, eine Vergrößerung der Refraktionskonstante vornehmen.

Es bestünde also wohl die nächste Aufgabe darin, mit Hilfe des neuen verringerten Polhöhenwertes die Bauschingerschen Untersuchungen wieder aufzunehmen und den Wert der Refraktionskonstante aufs neue zu bestimmen.

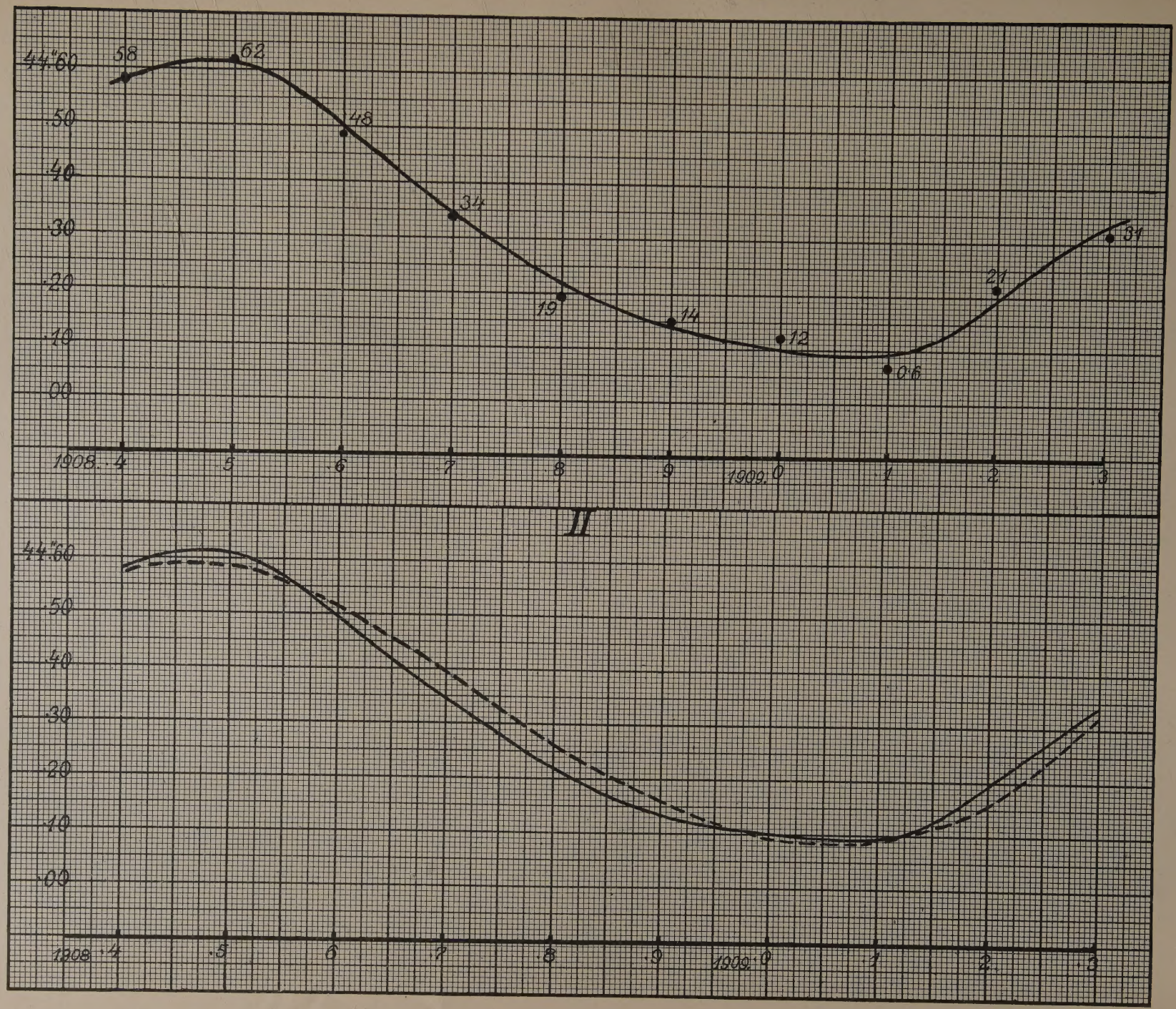
Der im Berliner Jahrbuch bisher angegebene Wert der Polhöhe Münchens von 48° 8′ 45″50, bezogen auf die Westkuppel, ist nunmehr durch 48° 8′ 45″22 zu ersetzen.

Lebenslauf.

Ich bin geboren am 14. Juni 1884 zu Stadtamhof als Sohn des Kaufmannes Ernst Pummerer. Nach Besuch der Volksschule meiner Heimatstadt kam ich an das neue Gymnasium in Regensburg, wo ich mir Sommer 1903 das Reifezeugnis erwarb. Ich studierte zunächst Philosophie am kgl. Lyzeum zu Regensburg, sodann Mathematik an den Universitäten München und Freiburg im Breisgau. Vom Jahre 1906 an widmete ich mich in München dem Studium der Astronomie.

o

I. **Werte für die Zehntel des Jahres und ausgleichende Kurve.**



Kurve der Albrechtschen Schwankung.

Die von mir gefundene Kurve der Polhöhenschwankung.

CARL FROMME K.u.K. HOF BUCHDRUCKEREI
LABORE ET FAVORE
CF
WIEN I. NIKOLSDORFERGASSE 7